Aus dem veterinär-anatomischen Institut der Universität Giessen.
(Prof. Dr. Paul Martin.)

19

ZUR ENTWICKELUNG UND EINTEILUNG DES KLEINHIRNES DER HAUSSÄUGER.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der

veterinär-medizinischen Doktorwürde

der

vereinigten medizinischen Fakultät

der

Grossherzoglich Hessischen Ludwigs-Universität zu Giessen

vorgelegt von

FRITZ FREITAG
approb. Tierarzt aus Hüttchen (Kreis Czarnikau).

GIESSEN 1906
Hof- und Universitäts-Druckerei Otto Kindt, Giessen.

Aus dem veterinär-anatomischen Institut der Universität Giessen.
(Prof. Dr. Paul Martin.)

ZUR ENTWICKELUNG UND EINTEILUNG DES KLEINHIRNES DER HAUSSÄUGER.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der

veterinär-medizinischen Doktorwürde

der

vereinigten medizinischen Fakultät

der

Grossherzoglich Hessischen Ludwigs-Universität zu Giessen

vorgelegt von

FRITZ FREITAG
approb. Tierarzt aus Hüttchen (Kreis Czarnikau).

Giessen 1906
Hof- und Universitäts-Druckerei Otto Kindt, Giessen.

Gedruckt mit Genehmigung der vereinigten medizinischen Fakultät
der Universität Giessen.

Referent: Prof. Dr. Martin.

Dem Andenken meiner lieben Eltern

gewidmet.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40154004_0256

Bei der Beſchreibung des Säugetierkleinhirns folgen die meiſten Autoren der Einteilungsart, welche auf das menſchliche Kleinhirn angewendet wird. Sie teilen dementſprechend das Kleinhirn ein in den Wurm und die beiden Hemiſphären und benutzen die tiefen Furchen der Oberfläche, um Unterabteilungen feſtzuſtellen. Einige Forſcher (Flatau, Jacobſohn, Bradley) nehmen, wenigſtens bei den höheren Säugetieren, ſoviel Hauptabteilungen an, wie beim Kleinhirne des Menſchen, andere zählen deren weniger, indem ſie zwei oder mehrere Lappen des menſchlichen Kleinhirns zu einem ſolchen des Säugetierkleinhirns zuſammenfaſſen.

Um das Verſtändnis der verſchiedenen Arten der Einteilung zu erleichtern, habe ich eine Tabelle (S. 34—39) angefertigt, aus welcher man erſehen kann, welche Namen von den verſchiedenen Forſchern für die einzelnen Kleinhirnteile gebraucht wurden. Die Tabelle beweiſt wie notwendig es iſt, hier einen anderen Zuſtand zu ſchaffen, welcher dieſe Verwirrung beſeitigt.

Bei der nun folgenden Darſtellung der Literatur bitte ich die halbſchematiſchen Abbildungen Fig. 7—17 ſtändig benutzen zu wollen. Die Einteilung des menſchlichen Kleinhirns ſetze ich als bekannt voraus und übergehe der Kürze halber deren Darſtellung, da jedes Lehrbuch der Menſchenanatomie hierüber Auskunft gibt.

Flatau und Jacobſohn ſtellen in ihrer Anatomie des Zentralnervenſyſtems der Säugetiere feſt, daß ohne Zwang eine Homologie zwiſchen den einzelnen Teilen des Cerebellum in der ganzen Reihe der Säugetiere nachzuweiſen iſt. Nachdem ſie das Kleinhirn verſchiedener Säugetiere analog der Einteilung des menſchlichen Kleinhirns zergliedert haben, kommen ſie in ihrer „Zuſammenfaſſung“ zu der Anſicht, daß die Teilung des Wurmes in Ober- und Unterwurm unzweckmäßig ſei, da die Furche, welche gewöhnlich das Kleinhirn des Menſchen in dieſe beiden Teile trennt, der Sulcus horizontalis magnus, beim Kleinhirn der Säugetiere inkonſtant und wenig charakteriſtiſch iſt und den Wurm häufig gar nicht erreicht, ſondern ſich auf die Seitenteile des Kleinhirns beſchränkt. Sie legen das Hauptgewicht auf eine andere, tiefe und konſtante Furche, den Sulcus superior anterior der Menſchenanatomie, welcher auch von anderen Forſchern feſtgeſtellt wurde und von Stroud Sulcus furcalis, von Kuithan Sulcus primarius cerebelli, von Smith Fissura prima genannt wird (Fig. 6—8, I). Da das Kleinhirn einerſeits durch dieſe Furche, andererſeits durch das Zelt in einen vorderen und hinteren Abſchnitt geteilt wird, ſo ſchlagen Flatau und Jacobſohn für dieſe Teile die Bezeichnung Vorder- und Hinterwurm (Fig. 7—17 A a—d und B a—e) vor.

Die Lingula (Fig. 7—10 Aa) ſcheint nach ihnen bei allen Säugetieren, wenigſtens ſo weit man es makroſkopiſch beurteilen kann, vorzukommen. Mit Ausnahme der ganz kleinen Tiere haben ſie dieſelbe überall nachweiſen und erkennen können.

Ferner halten ſie es für unrichtig und wenig überſichtlich, zwiſchen Declive und Tuber vermis zu unterſcheiden, da die Trennungsfurche zwiſchen dieſen Teilen nur flach iſt. Sie machen deshalb den Vorſchlag, dieſe beiden, von einem typiſchen Markſtrahle verſorgten Teile

zu einem Lappen unter dem Namen Tuber vermis zuſammenzufaſſen (Ba—b), ähnlich Ziehen's Lobus impendens der niederen Säugetiere.

Die Bezeichnung Paraflocculus anderer Autoren ſcheint Flatau und Jacobsohn unbekannt zu ſein. In dem Teile des Kleinhirns, den die anderen Forſcher Paraflocculus nennen (Fig. 11—17 II u. III, glauben ſie den Lobulus cuneiformis erblicken zu müſſen.

Bei den Carnivoren und Ungulaten ſind, wie ſie ſagen, wahrſcheinlich Tonſille und Flocke (Fig. 11—16 IV) zu einem kleinen Läppchen verſchmolzen. Beim Pferde hingegen ſcheint nach ihrer Anſicht der Paraflocculus ventralis anderer Forſcher (Fig. 17 III) der Tonſille zu entſprechen. Sie haben ſcheinbar die Verbindung der beiden Teile des Parafl., die beim Pferde undeutlich iſt, überſehen.

In ſeiner Schrift „On the Cerebellum of the horse“ ſucht Bradley das Kleinhirn des Pferdes analog dem menſchlichen Kleinhirn zu zergliedern.

Fig. 1.

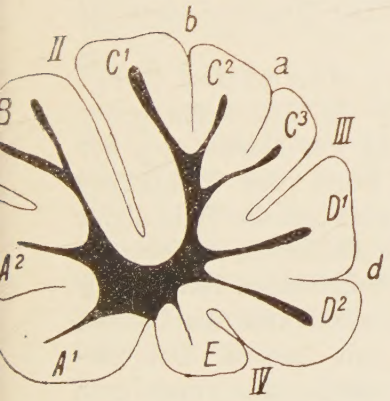
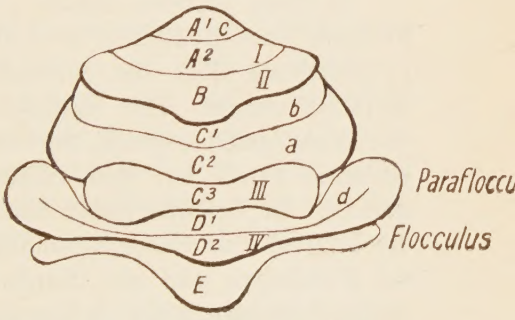


Fig. 2.



Schema der Kleinhirnanlage nach Bradley.

Er ſtellt außerdem folgende Verbindungen der Hämiſphärenteile und des Wurmes feſt: „Der Lobulus in-

ferior posterior, inferior semilunaris (Fig. 11–17, I c) und gracilis anterior gehen in ein gemeinſames Band über, nur der Lobulus superior posterior (Fig. 11–17, I b′) iſt allein mit dem Folium cacuminis (Fig. 11—17, B a) verbunden, da die beiden übrigen Lobi verbunden ſind mit dem Folium cacuminis (B a) und Tuber valvulae (B b). Der Lobus gracilis posterior (Fig. 11–17, I c′) iſt mit dem Tuber valvulae mittelſt eines beſonderen Bandes verbunden.

Beim Menſchen iſt die Art der Verbindungen der gleichnamigen Teile eine von der oben angeführten ganz verſchiedene, ſodaß ſich auch hierbei die Unzulänglichkeit des Vergleiches des Säugetierkleinhirns mit dem des Menſchen offenbart. Bradleys Lobus biventer (Fig. 17, I c″) iſt der mittlere, mit Blättern verſehene Teil der Copula ypramidis (Smith), eines Bandes, das Pyramis (B c) und Paraflocculus dorsalis (II) (Smith) verbindet. Die Verbindung ſeines Lobus biventer mit dem Paraflocculus dorsalis läßt Bradley unerwähnt. Seine Tonſille fehlt meiſt. Am Schluſſe ſeiner Schrift macht Bradley Angaben über die Tiefe der Hauptfurchen.

In ſeiner ſpäteren Schrift „The Mammalian Cerebellum“ veröffentlichte Bradley die Ergebniſſe ſeiner Unterſuchung über die Entwicklung der Homologien der Kleinhirnfurchen. Die einfachſte Form des Kleinhirnes wurde als Ausgangspunkt angenommen und die Teile dieſer einfachen Form bei den höher entwickelten Kleinhirnen geſucht. Er benutzte keine ſchon beſtehenden Namen für die Lappen und Furchen, ſondern bezeichnete die Lappen mit Buchſtaben und die Furchen mit Zahlen. Das einfachſte Kleinhirn beſitzt 5 Lappen, die er von vorne nach hinten mit A, B, C, D und E bezeichnete. Die zwiſchen dieſen Lappen liegenden Fiſſuren nennt er I, II, III u. IV. Fiſſur II iſt die tiefſte und entſpricht dem Sulcus furcalis (Stroud) dem Sulcus primarius cerebelli (Kuithan) und der Fiſſura prima (Smith). (Vergl. Fig. 1 u. 2.)

Bradley unterſuchte die Entwicklung dieſer Teile zunächſt beim Kaninchen, bei dem die fünf Lappen verhältnismäßig einfach ſind.

Die Hauptfurchen erſchienen zeitlich in der Reihenfolge IV, II, III, I. (Außer dieſen Hauptfurchen treten noch andere Furchen auf.) Gleichzeitig mit II beginnt jederſeits vom lateralen Rande eine Einſenkung, die allmählich den zukünftigen Paraflocculus vom übrigen Teile der Hemiſphäre trennt, ſich ſchließlich mit III vereinigt und ſo anzeigt, daß der Paraflocculus der laterale Teil vom Lobus D iſt (ſ. Schema Fig. 2). Lobus E ſteht mit dem Flocculus durch das Velum medullare posterius in Zuſammenhang.

Die nächſte Furche, die erſcheint, und die Bradley c nennt, teilt Lobus A in 2 Unterabteilungen A_1 und A_2 (Fig. 1 u. 2). Bald nach c erſcheinen am lateralen Teil des Kleinhirns jederſeits ein paar Furchen, genannt a und b. Die beiden Teile von Furche a verſchmelzen allmählich in der Mittellinie, ebenſo ſpäter die von Furche b. Dadurch wird Lobus C in die Lobuli C_1, C_2 und C_3 geteilt (ſ. Fig. 1 u. 2).

Etwas komplizierter iſt das Kleinhirn des Eichhörnchens. Bemerkenswert iſt davon, daß ſich der Hemiſphärenteil von Lobulus C_3 nach vorn und hinten ausdehnt. Eine Furche d teilt den Lobus D in die Lobuli D_1 und D_2. Der Paraflocculus iſt vergrößert und ſeine Blätter ſind in 2 Reihen, Paraflocculus dorsalis und ventralis nach Stroud, angeordnet, deren obere mit Lobulus D_1 zuſammenhängt.

Beim Ferkel konnte Bradley außer der Verbindung zwiſchen Lobulus D_1 und Paraflocculus dorsalis auch eine ſolche zwiſchen Lobulus D_2 und Paraflocculus ventralis feſtſtellen. Letztere verſchwand ſpäter wieder. Beim Kleinhirn des Pferdes konnten aber noch Spuren desſelben nachgewieſen werden. Die Verbindung des Lobulus D_1

mit dem dorsalen Paraflocculus bleibt hingegen bei den Säugetierkleinhirnen erhalten.

Dann prüft Bradley die Entwicklung des Kleinhirns von einigen Schafsembryonen:

Bei einem 68 mm langen Schafsembryo, der dem 64 mm langen des Schweines entspricht, fand er die Furchen II, IV und d, von denen sich die erste am weitesten lateral ausdehnt. Am lateralen Teil des Kleinhirns fand er eine Furche, die er nach der folgenden Entwicklung als Furche a feststellen konnte.

Ein 87 mm langer Schafsembryo läßt schon Furche III, I und c erkennen. Es sind bereits die Andeutungen von Wurm und Hemisphären vorhanden. Furche IV hat sich seitlich bis zur Grenze des Kleinhirns ausgedehnt, wo sie sich nach vorn und unten umbiegt, um die Anlage des Flocculus zu umschreiben. (Dieser Zustand wurde auch beim Kaninchen und Schwein gefunden.)

Der 100 mm lange Schafsembryo zeigt nichts Neues, nur sind die vorigen Furchen besser sichtbar.

Das Kleinhirn eines 114 mm langen Schafsembryos zeigt besonders in seinem vorderen Teil starke Entwicklung. Furche b ist in der Mittellinie erschienen. Der Paraflocculus beginnt sich zu teilen.

Das Kleinhirn des 163 mm langen Schafsembryos ist bereits dem des erwachsenen Schafes auffallend ähnlich. Lobulus D_1 ist mit dem Paraflocculus dorsalis verbunden. Das Verbindungsband hat quere Blätter. Lobus E erstreckt sich über die Grenze des Wurms hinaus, verschwindet auf eine kurze Strecke und erscheint beim Flocculus wieder. Der Paraflocculus ist in einen dorsalen und ventralen Teil geschieden und hat quere Blätter. An den Wurmteilen der Lobuli C_3 und besonders C_2 ist infolge des starken Wachstums in sagittaler Richtung eine Verdrehung eingetreten.

Beim 138 mm langen Rinderembryo ist bemerkenswert, daß die Furche, welche den Paraflocculus in einen Paraflocculus dorsalis und ventralis teilt, vorn am tiefsten ist und sich deshalb vermutlich von vorn nach hinten eingesenkt hat.

Kleinhirn des erwachsenen Rindes: Am Hemisphärenteil des Lobulus C_2 ist eine bedeutende Größenzunahme vorhanden begleitet von einer Änderung in der Richtung der intralobulären Furchen. Sein Wurmteil ist infolge starken sagittalen Wachstums in sich selbst gebogen und hat den Wurmteil von Lobulus C_3 nach beiden Seiten verdrängt. Der mittlere Teil von Furche a verläuft in fast vollständig sagittaler Richtung. Auch die Blätter des Lobus

D sind durch sagittales Wachstum aus ihren querer Anordnung gedrängt. Lobulus D_1 ist mit dem Paraflocculus dorsalis verbunden. Die Trennung des Paraflocculus in einen dorsalen und ventralen Teil ist nicht so deutlich wie bei den Embryonen.

Beim Pferdeembryo dehnt sich die Furche d lateral aus und teilt ähnlich wie beim Schwein den Paraflocculus in einen Paraflocculus dorsalis und ventralis. Beim Rind und vielleicht auch beim Schaf tritt am Paraflocculus eine selbständige Furche auf, die sich nach Furche d hinzieht und mit ihr verschmilzt.

Im zweiten Teil seiner Arbeit, der 1904 erschienen ist, setzt Bradley seine Kleinhirnstudien fort, und zwar beschäftigt er sich hier nur mit dem Menschen und Affen.

Er beschreibt zuerst die Kleinhirne verschiedener Affen von den einfachsten bis zu den höchsten Formen hinauf und kommt dabei zu der Annahme, daß der Paraflocculus der Affen übereinstimmt mit dem ventralen Teil des Paraflocculus bei der Mehrzahl der Säugetiere, und daß der dorsale Paraflocculus sozusagen gebildet worden ist durch den vergrößerten Hemisphärenteil von Lobulus D_2.

Hierauf folgt die Beschreibung einiger embryonalen menschlichen Kleinhirne und die Identifizierung seiner Zahlen und Buchstaben mit den Bezeichnungen der Menschen-Anatomie. Dieselbe ergibt folgendes (vergl. Fig. 1 u. 2):

c = Sulcus postcentralis (Fissura praeculminata Smith),
A_2 + B = Lobus culminis,
II = Sulcus praeclivalis,
a = Sulcus horizontalis magnus,
III = Sulcus postpyramidalis,
C_1 = Lobus Clivi = Clivus monticuli + Lobi lunati posteriores,
C_2 = Lobus Cacuminis = Folium cacuminis + Lobus postero-superior,
C_3 = Lobus Tuberis = Tuber valvulae + Lobi semilunares inferiores + Lobulus gracilis anterior + Lobulus gracilis posterior,

D_1 = Pyramis + Lobi biventrales,
D_2 = Lobus Uvulae = Uvula + Tonsillae,
E = Lobus Noduli = Nodulus + Flocculus.

Die Lingula ſieht Bradley nicht als beſonderen Lobus an, da ſie bei den meiſten Tieren fehlt und bei den höheren Tieren nicht einmal innerhalb derſelben Tierart konſtant iſt.

Die Lemurs gehören, was das Kleinhirn anbetrifft, nicht zu den Anthropoiden.

Am Schluſſe der Arbeit folgt eine Zuſammenfaſſung. Bradley betont die Wichtigkeit der Furche II, die eine Einteilung des Kleinhirns in 2 Lobi rechtfertigen könnte. Er hält es aber für beſſer 5 Lobi anzuerkennen. Lobus E zeigt die geringſte, C und D die größte Formveränderung. A und B bleiben erſt in der Entwicklung zurück. Dann kommt eine Periode der Aktivität, in der ſie die übrigen Lobi weit hinter ſich laſſen. Furche a beginnt ihre Exiſtenz an den Hemiſphären, b ſcheint entweder an den Hemiſphären (Schwein und Kaninchen), oder am Wurm (Schaf) zu beginnen. b reicht faſt ſtets über das ganze Kleinhirn, a bleibt häufig aus zwei lateralen Segmenten beſtehen.

Kuithan hat in ſeiner Schrift „Die Entwicklung des Kleinhirns bei den Säugetieren“ die Bildung des Organes beim Schaf und Menſchen verfolgt. Im erſten Abſchnitte ſeiner Arbeit beſchreibt er die Entwicklung des Kleinhirns von ſeiner erſten Anlage bis zum Beginn der Furchenbildung. Ich gehe daher nur auf den zweiten Abſchnitt der Arbeit ein, welcher ſich mit der weiteren Ausbildung des Kleinhirns von Beginn der Furchenbildung an beſchäftigt. Kuithan legt bei der Einteilung des Kleinhirns großes Gewicht auf jene konſtante tiefe Furche, die von Bradley II, von Stroud Sulcus furcalis, von Smith Fissura prima genannt wird. Er bezeichnet ſie, weil ſie zuerſt von allen Furchen des

Kleinhirns erſcheint, als Sulcus primarius cerebelli. Zunächſt betont er die Bedeutung des Sulcus horizontalis magnus, welcher zuerſt an den Hemiſphären auftritt und von allen Furchen dort am tiefſten iſt. Die beiden Hemiſphärenteile dieſer Furche vereinigen ſich allmählich am Wurm und trennen Teile, die dem Folium cacuminis und Tuber valvulae entſprechen. Er benutzt den Sulcus primarius und den Sulcus horizontalis magnus, um das Kleinhirn der Säugetiere in 3 Lappen einzuteilen. Er nennt dieſelben Vorder-, Mittel- und Unterlappen. Der Vorderlappen ſchließt ein den Lobulus centralis (Ab,) und Culmen monticuli des Wurmes (Ac, d), ſowie die Alae lobuli centralis und Lobi lunati anteriores (Ia) der Hemiſphären. Der Mittellappen umfaßt Declive Monticuli (Ba) und Folium cacuminis des Wurmes, ſowie die Lobi lunati posteriores (Ib, b') und Lobi semilunares posteriores (Ic) der Hemiſphären. Der Unterlappen enthält Tuber valvulae (Bb), Pyramis (Bc), Uvula (Bd) und Nodulus (Be) des Wurmes, ſowie die Lobi semilunares inferiores (Ic'), Lobi cuneiformes (II u. III) und Tonsillae (IV) der Hemiſphären.

Obwohl nun aber Kuithan am Schluſſe ſeiner Arbeit dieſe Einteilung vorſchlägt, ſpricht er beim Kleinhirn des Schafes nur von einem Vorder- und Hinterlappen, die durch den Sulcus primarius cerebelli getrennt werden. Der Hinterlappen beſteht nach Kuithan aus dem Wurm, den beiden Vermes laterales (I), ſowie den verhältnismäßig ſehr großen Flocken (II, III, IV) [1])

Aus dem, was er über die Entwicklungsgeſchichte des Paraflocculus und Flocculus berichtet, iſt anzunehmen, daß ihm die Homologie dieſer Teile nicht klar war. Er ſagt

[1]) Die genaue Homologie der ſeitlichen Lappen Kuithans mit denen unſeres Schemas läßt ſich aus den Angaben Kuithans nicht mit aller Sicherheit erſehen. Unſere in Klammer geſetzten Vergleiche treffen aber am meiſten zu.

nur folgendes: „Am lateralen Rande des Kleinhirns, wo es in die Crura cerebelli ad pontem übergeht, entſtehen mehrere ſelbſtändige Wucherungen, welche mit kurzen Stielen aufſitzen. Es ſind dies die Flocculi. Zwiſchen ihnen und den Hemiſphären bildet ſich eine Gruppe von kurzen Windungen, welche zuſammen die Geſtalt eines Wurmes haben, weshalb ich ſie Vermis lateralis nennen will."

Bei der Entwicklung des Kleinhirns beim Schafe ſtellt er die Reihenfolge feſt, in der die Hauptfurchen erſcheinen. Die erſte Furche iſt der Sulcus primarius cerebelli. Die nächſte Furche reicht über das ganze Kleinhirn und trennt in der Mitte den Nodulus vom übrigen Kleinhirn ab. Sie kann auch gleichzeitig mit der erſtgenannten auftreten. Vor dieſer Furche erſcheint dann eine kurze Furche, die vorne die Uvula begrenzt. Die 4. Furche ſcheidet Pyramis und die gemeinſame Anlage des Declive und Tuber vermis. Darauf erhält der Vorderlappen des Kleinhirns (bei 9 cm langen Embryonen) 3—4 Querfurchen. — Bei 11 cm langen Schafembryonen fängt der hinter der Primarfurche gelegene Teil des Organes an, ſich in drei Längszonen ſtärker zu verdicken. So entſtehen Wurm und Hemiſphären. Am lateralen Rand entſtehen ſelbſtändige Wucherungen, die Flocculi. Zwiſchen ihnen und den Hemiſphären bildet ſich eine Gruppe von kurzen rundlichen Windungen, Vermis lateralis. — Bei 18 cm langen Embryonen fällt unter den Windungen in der gemeinſamen Anlage des Declive und Tuber vermis eine tiefe Furche auf, welche dieſe Anlagen in die genannten Hauptwindungen zerlegt. In der Gegend des Tuber vermis entſteht infolge ſtarken ſagittalen Wachstums dieſer Gegend eine S-förmige Krümmung, die vorn nach links, hinten nach rechts offen iſt. — Eine Lingula iſt beim ausgetragenen wie beim erwachſenen Schaf vorhanden.

Ähnlich wie beim Schafe fand Kuithan die Entſtehung der Hauptfurchen des menſchlichen Kleinhirns.

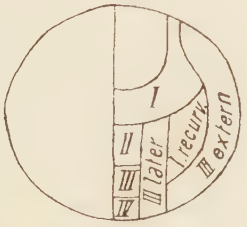
Künnemann läßt in ſeiner Arbeit „Über die Morphologie des Kleinhirns bei den Säugetieren" die bisher angewandten Methoden der Einteilung des Kleinhirns außer Acht und bringt einen neuen Einteilungsmodus, ohne die bisher üblichen Bezeichnungen anzuwenden. Während er bei den Marsupialia, Rodentia und Prosimii das Kleinhirn in drei Lappen, Vorder-, Hinter- und Unterlappen teilt, macht er bei den Chiroptera,

Insectivora, Carnivora und Artiodactyla zwei Unterabteilungen – Lobus superior und posterior. Er erkennt die Berechtigung, zwiſchen Wurm und Hemiſphären zu unterſcheiden, an, doch ſind ſie bei der Katze kaum getrennt.

Bei der erstgenannten Gruppe von Säugetieren teilt er den Wurmteil des Mittellappens ein in einen Lobus anticus und posticus. Der Seitenteil des letzteren steht häufig mit der Flocke in Verbindung. Den Hemisphärenteil des Lobus anticus teilt er in einen vorderen und hinteren Lappen — Lobus arcuatus und Lobus alatus. Am Unterlappen unterscheidet er zwei Unterabteilungen, die er weiter nicht benennt.

Am Lobus posterior der zweiten Gruppe der Säugetiere (Chiroptera, Insectivora, Carnivora und Artiodactyla) unterſcheidet er 5 Abſchnitte mit 4 Furchen, von denen nur die hinterſte einigermaßen tief iſt. Deshalb meint er, kann man den letzten Abſchnitt nicht mit Unrecht als ein Homologon des „Unterlappens" der Marsupialia und Rodentia auffaſſen. An die drei vorderen Abſchnitte des Wurmes des Lobus posterior ſchließen ſich jederſeits 3 ſeitliche Teile an, die von erſteren durch ſeichte ſagittale Furchen getrennt ſind. Der 4. Abſchnitt verläuft quer über die ganze Breite des Kleinhirns. Die erſten 4 Abſchnitte gehen ſeitlich in einen der Flocke der Nagetiere analogen Lappen über.

Fig. 3.



Schema der Kleinhirneinteilung von Künnemann.

Am Lobus superior der Carnivoren (A a – d und Artiodactyla unterſcheidet er 3 Unterabteilungen, die

vielleicht jenen des Menſchen entſprechen. Den Lobus posterior teilt er in 4 Abſchnitte, Lobus primus (B a und I b), secundus (B b), tertius (B c) und quartus (B d—B e). Den Hemiſphärenteil des S-förmigen Lobus secundus nennt er Lobus recurvatus (I b′, c). Am Lobus tertius unterſcheidet er einen Lobus tertius medius (B c), lateralis (I c′) und externus (II a—c und III a—c). Letzterer entſpricht dem Paraflocculus der übrigen Autoren. Der Lobus quartus (B d—B e) iſt in zwei Unterabteilungen geſchieden, von denen die erſtere ſich lateral nicht ausdehnt, während die letztere mit dem Lobus Flocculus undeutlich verbunden iſt. Letzterer (IV) wird von den anderen Forſchern einfach Flocculus genannt im Gegenſatze zum Lobus Flocculi, der Flocculus + Paraflocculus entſpricht.

Ein dem Lobus lunatus anterior des Menſchen homologer Lappen fehlt dem Fleiſchfreſſer.

Am Schluſſe macht Künnemann einige Angaben über die Entwicklung des Kleinhirns der Katze und Feldmaus.

Bei einer Breite von 0,7 cm besitzt das Kleinhirn der Katze 4 Furchen, von denen die 2. über das ganze Kleinhirn reicht und es in einen Lobus superior und posterior zerlegt. Letzterer wird scheinbar durch die 3. und 4. Furche in den Lobus primus, tertius und quartus geteilt. Seitlich verbreitet sich der Lobus posterior, sowohl nach vorne, als auch nach hinten, durch zwei Vorwölbungen, welche eine zur Brücke laufende Furche trennt.

Bei einem Kleinhirn von 0,8 cm Länge zeichnen sich am Lobus superior 2 Furchen durch größere Tiefe aus, sodaß der Oberlappen nun drei gut abgegrenzte Unterabteilungen aufweist. Seitlich vom Lobus tertius ist eine Hervorwölbung, der Lobus tertius lateralis, entstanden, der sich etwas vom Lobus tertius durch eine Längsrinne absetzt. Der vordere seitliche Wulst wird durch eine über das ganze Kleinhirn reichende Querfurche in eine vordere und hintere Abteilung geschieden, die den Lobus primus und secundus darstellen. Die andere seitliche Hervorragung, die Anlage des Lobus tertius externus, wird durch eine Querfurche in einen vorderen größeren und hinteren kleineren Teil geschieden. Es sind bereits am ganzen Kleinhirn sekundäre Furchen aufgetreten.

Bei einem Kleinhirn von 0,9 cm Breite erscheint die Anlage der Furchen und Windungen vollendet. Durch Verschieben des Lobus tertius lateralis auf den Lobus secundus ist der letztere auseinandergewichen, sodaß man jetzt einen medialen und einen lateralen Abschnitt des Lobus secundus zu unterscheiden hat. Der seitliche Abschnitt ist der Lobus recurvatus. Der Lobus tertius externus ist am meisten nach vorn und seitwärts geschoben. Mit diesem Stadium ist die Gliederung des Kleinhirns vollendet.

Elliot Smith bringt in seinen drei Schriften: „The Primary Subdivision of the Mammalian Cerebellum", „Notes on the Morphologie of the Cerebellum" und „Further Observations on the Natural Mode of Subdivision of the Mammalian Cerebellum" eine neue Einteilung des Säugetierkleinhirns und gibt auf Grund sehr eingehender Studien über verschiedene strittige Punkte Aufschluß. Er ist der Ansicht, daß genaue Vergleiche zwischen den verschiedenen Teilen des Kleinhirns bei allen Säugetieren aufgestellt werden können, weil das Organ bei jedem Säugetier durch eine Reihe von fundamentalen Fissuren geteilt wird, deren Homologie bei allen anderen erkannt werden kann.

Er teilt zunächst das Kleinhirn in 2 Lobi Flocculi (Schema II, III und IV) und in eine „interfloccular mass" ein. Letztere ist wieder zusammengesetzt aus drei Lappen, die von einander durch die Fissura prima (von Kuithan Sulcus primarius cerebelli, von Stroud Sulcus furcalis genannt) und die Fissura secunda getrennt werden. Die Lappen heißen Lobus anticus (Fig. 11—17, A a—d), medius (in der ersten Schrift centralis genannt) und posticus (zusammen B a—e). Letzterer wird durch die am Kleinhirn zuerst auftretende Fissura postnodularis in Uvula und Nodulus (B d und Be) geschieden. Der Lobus anticus zerfällt in die Pars lingualis (A a), Pars praeculminata (Lobus centralis der anderen Autoren (A b) und Pars culminata (Ac, d) Am Lobus medius sind gewöhnlich vier Unterabteilungen sichtbar, die am Wurm gewöhnlich Declive, Folium cacu-

minis, Tuber valvulae und Pyramis (B a – c) genannt werden. Jeder Lobus Flocculi, der vom Reſte des Kleinhirns durch die Fissura parafloccularis geſchieden wird, wird durch die Fissura floccularis in den eigentlichen Flocculus (IV) und den Parafloculus (II u. III) zerlegt. Letzterer ähnelt einem Anneliden und beſteht faſt immer aus einem dorsalen (II) und ventralen (III) Teil. Große Aufmerkſamkeit ſchenkt Smith der Fiſſurenbildung am Lobus medius und den Verbindungen des Lobus posticus und medius mit dem Flocculus.

Der Lobus medius (B a – c) breitet ſich ſeitlich ſtark aus und bildet die Hemiſphären.

Am vorderen Teile der Hemiſphären entſteht jederſeits eine Fiſſur, welche die Area lunata (I b) hinten abgrenzt. Der Teil hinter der Fissura lunata bildet bei der Mehrzahl der Säugetiere, mit Ausnahme der meiſten Ungulaten, Sirenia und der kleinſten Säugetiere, eine wirbelförmige Anordnung von Blättern und wird deshalb Area pteroidea (I b′) genannt. Der übrige Teil der Hemiſphären, der durch die Fissura postpteroidea von den vorhergehenden Teilen getrennt wird, heißt Paravermis (I c, c′) und wird durch die Fissura parapyramidalis in eine Area postpteroidea (I c) und Area parapyramidalis (I c′) geſchieden. Die Fissurae postlunatae vereinigen ſich häufig in der Mittellinie und begrenzen mit der Fissura prima am Wurm das Declive (B a). Die Fissurae postpteroideae fließen nur ſelten in der Mittellinie zuſammen und entſprechen dem Sulcus horizontalis magnus. Falls ſie ſich vereinigen, was nur bei höheren Tieren geſchieht und ſelbſt beim Menſchen nicht immer, dann begrenzen ſie am Wurme hinten das Folium cacuminis. Wegen dieſer Unregelmäßigkeit eignet ſich nach Smith der Sulcus horizontalis magnus nicht zu einer Hauptteilungsfurche.

Die Fissura suprapyramidalis, die sich zwischen Tuber valvulae und

Pyramis befindet, fließt mit den Fissurae parapyramidales beim Menschen, den Affen und den meisten Lemurs zusammen. Oft aber vereinigt sie sich mit anderen Fissuren, gewöhnlich mit der Fissura paraflocculari s.

„Ähnlich kann die Fissura secunda, welche gewöhnlich nach abwärts biegt, um die Uvula vom Reste des Kleinhirns abzuschneiden in mehr lateraler Richtung verlängert sein und mit der Fissura flocculari s oder paraflocculari s oder eben, wie es gewöhnlich beim menschlichen Kleinhirn der Fall ist, mit der Fissur im Paravermis, Fissura posttonsillaris genannt, zusammenfließen."

Den Mangel der Erkenntnis dieſer gänzlich mechaniſchen, für die Fiſſurenbildung ſo einſchneidenden Erſcheinung, macht Smith für die Verwirrung verantwortlich, die für die Verſuche, das menſchliche Kleinhirn mit den gewöhnlichen Typen des Säugetierkleinhirns zu vergleichen, charakteriſtiſch iſt.

Smith fand an ſagittalen Serienſchnitten durch das Kleinhirn von Notoryctes folgendes: Der Nodulus läuft ſeitlich in ein ſchmales Band von Stratum granulosum aus, genannt Ala noduli. Dann trennt ſich am Lobus medius ein zweites Granularband, die Copula pyramidis (Ic'') vom Stratum granulosum des Reſtes des Kleinhirns, ab und geht in den Paraflocculus (Fig. 11—17, II und III) über, während die Ala noduli im Flocculus (Fig. 11—17, IV) endigt. Durch das ungetrennte Stratum granulosum des Lobus Flocculi ſind dieſe beiden Bänder alſo lateral vereinigt. Der Lobus Flocculi iſt mit dem Lobus posticus nur durch die Ala noduli und mit dem Lobus medius durch die Copula pyramidis verbunden.

Bei allen Ordnungen werden nach Smith durch unregelmäßige Verschmelzungsarten der verschiedenen Furchenelemente Anomalien hervorgerufen. So kann aus rein mechanischen Gründen der Paraflocculus mit der Uvula verbunden sein, wie es beim Kleinhirn des Menschen der Fall ist. Deshalb bestreitet Smith die Zugehörigkeit des Paraflocculus zu einem bestimmten Teile des Wurms. Die Tonsilla, der am meisten ventral gelegene Teil des Paravermis, steht mit der Uvula beim Menschen im Zusammenhang. Diese Verbindung fehlt bei den egyptischen Fellachen, bei denen die Blätter der Ton-

sille nach aufwärts in vollständigem Zusammenhang mit den ventralen Blättern der Pyramis verlängert sind.

Bei allen großen Säugetieren dehnt sich die Area pteroidea gewaltig aus und engt die Area postpteroidea und parapyramidalis derart ein, daß sie ein wurmähnliches Band (Paravermis) bilden. Die Blätter desselben können mit denen des Paraflocculus durch schräge Stellung der untersten Blätter in ununterbrochenem Zusammenhang stehen. So scheinen, wie Smith sagt, Paravermis und Paraflocculus aus einer langen, wurmähnlichen Reihe von Blättern zu bestehen. Die Scheidung des zwischen Fissura prima und Fissura pyramidalis gelegenen Teils des Wurms in Declive, Folium cacuminis und Tuber valvulae empfiehlt Smith zu ignorieren.

Bertram Brennette Stroud sagt in seiner Schrift „The Developement of the Cerebellum in Man and the Cat“: Der Unterschied zwischen dem menschlichen Kleinhirn und den anderen Kleinhirnen ist einfach ein Fall von Verschiedenheit auf der Stufe der Entwicklung.

Stroud benutzt als Hauptgrenzen bei der Einteilung des Kleinhirns die sagittalen Furchen und unterscheidet demnach einen Wurm, zwei Pilea (I), zwei Paraflocculi (II und III) und zwei Flocculi (IV). Jeder Paraflocculus wird durch eine Intrafloccularfurche in einen Supraflocculus (II) (dorsal) und einen Mediflocculus (III) (ventral) geteilt. Wurm und Pilea teilt er weiter ein in Pre- und Postramus, letzteren in Pre- und Postpileum. Dem Preramus gehören Lingula, Lobus cephalicus, Lobus centralis und Culmen mit ihren seitlichen Ausdehnungen an. Beim Menschen bildet Clivus mit seinen lateralen Teilen das Prepileum, bei der Katze Clivus, Cacumen und Tuber mit ihren lateralen Teilen. Zum Postpilum gehören die übrigen Teile. Die Trennungsfurche zwischen Pre- und Postpileum nennt Stroud beim Menschen Sulcus peduncularis, bei der Katze Sulcus interpilearis.

Ziehen veröffentlichte im Jahre 1897 ein Werk über „das Zentralnervenſyſtem der Monotremen und Marſupialier". Er beſchränkte ſich größtenteils auf eine Beſchreibung derſelben und konnte nur wenige Homologien mit Kleinhirnteilen der Placentalia aufſtellen. Für Fissura paraflocculariſ und Fissura intraflocculariſ gebraucht er die Bezeichnung von Fossa lateralis reſp. paralateralis. Einen hervorſpringenden Teil des Lobus Flocculi, welchen man, nach den Abbildungen zu urteilen, vielleicht mit dem Lobulus petrosus identifizieren könnte, nannte er fälſchlicherweiſe Flocculus. Wie weit ſeine Vergleiche berechtigt ſind, läßt ſich ſchwer ſagen. Auffallend iſt bei den Marſupialier-Kleinhirnen die Regelmäßigkeit des Aufbaues und die Ähnlichkeit mit dem Kleinhirn der Placentalier.

In ſeiner Anatomie des Gehirns 1903 ſtellt Ziehen ebenfalls vergleichende Betrachtungen über das Kleinhirn an. Beim Pferde entſcheidet er nicht ſicher ob das dem Fastigium nasal benachbarte Läppchen der Lingula entſpricht und glaubt auch nicht, daß eine Verteilung der nach vorn und oben darauf folgenden Läppchen auf Lobus centralis und Culmen ſich mit genügender Wahrſcheinlichkeit durchführen laſſe. Die hinter dem Sulcus superior anterior gelegenen Lappen entſprechen wahrſcheinlich dem Declive (B a) und Tuber vermis (B b). Ein Läppchen, welches als Folium vermis gedeutet werden könnte, hat Ziehen wiederholt gefunden. Pyramis (B c), Uvula (B d) und Nodulus (B e) findet Z. ſehr ſtark entwickelt. Die Vincula lingulae ſind kaum zu erkennen, die Alae lobuli centralis und der Lobulus quadrangularis anterior (Lobulus palpiformis) (I a – b'), laſſen ſich nicht ſicher trennen. Die hinterſten Windungen des Declive und namentlich des Folium vermis gehen lateral meiſtens durch ſchmale Stiele in den gut erkennbaren Lobulus eruciformis (raupenförmigen Lappen) (I c, c') über. Nach der Fig. 156 vom Pferde zählt Ziehen hier aber ſicher auch einen

nur seitlich verlagerten Teil des Tuber vermis (Folium cacuminis?) mit in diesen Lappen. Die seitlich gelegenen Windungen der Hemisphären (II, III, IV) bezeichnet Ziehen als Tabulationen. — Beim Schafe findet Z. fast gleiche Verhältnisse wie beim Pferde, auch das Kleinhirn des Schweines bietet keine wesentlichen Abweichungen. — Am Carnivorenkleinhirn sind Declive und Tuber vermis (Ba und Bb) zu einem Lappen vereinigt. Das Folium vermis fehlt oft ganz; Pyramis (Bc), Uvula (Bd) und Nodulus (Be) sind gut unterscheidbar. Die Trennung von Lobulus centralis (Ab) und Culmen (Ac, d) stößt oft auf Schwierigkeiten. — Die vordersten Windungen des Declive (Ba) lassen sich leicht auf die Hemisphären verfolgen. Die folgenden Windungen des Declive namentlich aber des Tuber vermis z. T. auch der Pyramis hören an dem Sulcus valleculae auf. Daneben bilden neue Windungen den Lobulus eruciformis. Er entspricht wohl vorwiegend dem Lobulus semilunaris inferior. Die seitlichen Hemisphärenwindungen nennt auch hier Ziehen Tabulata (Stockwerke).

Louis Bolk bringt in seiner Abhandlung „Hauptzüge der vergleichenden Anatomie des Cerebellum der Säugetiere mit besonderer Berücksichtung des menschlichen Kleinhirns (Monatsschrift für Psychiatrie und Neurologie, Bd. 2, 1902) ganz neue Gesichtspunkte für die Einteilung des Säugetierkleinhirns. Er hebt das Bedenkliche der Übertragung der Namen des menschlichen Kleinhirns auf jenes der Tiere hervor und läßt daher die in der Human-Anatomie übliche Einteilung völlig außer acht. Er erkennt bei allen Säugetierkleinhirnen einen gleichen Bautypus. Von diesem hat sich das Kleinhirn des Menschen sehr weit entfernt. Es ist daher wenig geeignet, als Ausgangsform für weitere Vergleichungen benutzt zu werden. Der Verfasser erläutert hierauf, wie er sich den Bautypus denkt, unter Zugrunde-

legung des Cerebellum von Lemur albifrons. Er führt dann die wichtigſten Variationsrichtungen an und ſucht ſchließlich die Frage zu beantworten: „Wie ſtellt ſich das menſchliche Cerebellum zu jenem der anderen Säugetiere und in welcher Richtung hat es ſich beſonders entwickelt.“

Das Kleinhirn beſteht nach Bolk aus zwei Lappen — Lobus anterior und posterior — getrennt durch den Sulcus primarius Kuithan's. Dieſe beiden Lappen unterſcheiden ſich weſentlich dadurch, daß der erſtere einfach, der letztere ſehr verwickelt gebaut iſt, außerdem hauptſächlich durch ihre Wachstumsart. Der aus quer geſtellten Hirn- bezw. Markleiſten gebildete Lobus anterior, welcher keine Hemiſphärenteile beſitzt (A a—d), hat nur ein Wachstumszentrum, das ſich durch beſonders ſtarke Ausdehnung des medianen Lappenteiles in ſagittaler Richtung äußert: Nach der Seite hin wird das Wachstum des Lobus anterior geringer, da keine Hemiſphärenabſchnitte nach Bolk am Lobus anterior exiſtieren und ſagittale Furchen fehlen, kann man auch nicht von einem Vermisteil reden.

Den Lobus posterior teilt Bolk in den vorderen kleineren Lobulus simplex und dem dahinter gelegenen, viel umfangreicheren Lobulus complicatus. Am Lob. simplex ſind die Markleiſten noch quer geſtellt wie am Lobulus anterior. Der Lob. complicatus wird durch die Verlaufsänderung der Markleiſten und durch das Auftreten der beiden Sulci paramediani charakteriſiert, durch die er in einen Lobulus medianus posterior und zwei Lobuli laterales posteriores zerlegt wird. Dieſe drei Lobuli beſitzen je ein Wachstumszentrum, die ſich ebenfalls in ſagittaler Richtung betätigen.

Der Lobulus posterior medianus (B a—e) entſpricht dem Wurme älterer Autoren, dem Vermis inferior ſpäterer. Er bildet ein Band von Lamellen, das hinter dem Lobulus simplex S-förmige Krümmung zeigt. Das Wachstumszentrum am Lobulus medianus hört in ge-

ringer Entfernung von der Medianebene plötzlich auf. So entſtehen die Sulci paramediani und dadurch unterſcheidet ſich der Lob. poster. weſentlich vom Lobus anterior, welcher ja keine ſolche Furchen zeigt und dementſprechend auch keinen Wurmteil beſitzt.

Als Grundprinzip im Bau der Lobuli laterales posteriores (I, II, III, IV) gilt, daß die Lappen zuſammengeſetzt ſind aus kurzen Markleiſten, die auf dem Markkern in einer typiſch geſchlängelten Linie aufgeſetzt ſind. Man kann dieſe Linie verfolgen, wenn man die Mitte der einander anliegenden Markleiſten ſucceſſive verbindet. Man findet dann, daß dieſe Markleiſten eine Kette bilden, die im Anſchluß an den Lobulus simplex anfängt und an dem lateralſten Teil des Margo myelencephalicus cerebelli endet.

Schon die Seitenteile der Lamellen des Lob. simplex ſind ein wenig nach vorne gerichtet. Dieſer Verlauf geht bei dem erſten Markleiſtchen der lateralen Lamellenkette in einen rein ſagittalen über. Das erſte Stück der Kette verläuft von medial nach lateral, dann biegt die Kette plötzlich um und zieht medialwärts. Bolk nennt dieſe Schleife den Lobulus ansiformis (Ib—c). Die beiden Schenkel dieſer Schleife heißen „Crus primum und secundum“ getrennt durch den „Sulcus intercruralis“, welcher bei Lemur wie auch den meiſten Carnivoren rein quere Richtung hat. Er iſt nicht gleichwertig mit den queren Furchen des Lobus anterior und Lob. simplex, welche primäre Furchen darſtellen.

„Lobus paramedianus“ (Ic′) iſt der ſich an das Crus secundum nach hinten anſchließende Teil der erſten Windung. Er iſt ein kleines Läppchen, welches dem Lob. median. post. parallel läuft. Den ganzen Reſt des Lobulus lateralis posterior nennt Bolk Formatio vermicularis (II, III, IV). Dieſelbe zerfällt in ein nach außen und vorne verlaufendes Crus circumcludens (II) (Paraflocculus dorsalis sive Supra-

flocculus), welches gleichfam als Rahmen um den Lobulus ansiformis zieht. Hierauf folgt die Pars floccularis (III) (Paraflocculus ventralis sive Mediflocculus), welche geschlängelt ist, und der eine Schleife bildende Lobulus petrosus (IIIb), zuletzt der Uncus terminalis (IV) (Flocculus). Er besteht nur aus rudimentären Höckerchen. Der Lobulus petrosus bildet hingegen ein hervorstehendes Appendix des Kleinhirns, welches wie stielartig mit dem Markkerne verbunden ist.

Das Zustandekommen dieser Anordung der hinteren Kleinhirnlappung erklärt Bolk wie folgt: Die drei Wachstumscentren des Lobus posterior erstrecken sich vom Vorderrande des Lobulus simplex bis zum Margo myelencephalicus. Vom mittleren Centrum findet nur geringe Ausdehnung in querer Richtung statt, weshalb der Lobul. median. posterior nur kurze Lamellen besitzt. Auch die seitlichen Wachstumscentren sind in querer Richtung nur wenig wirksam, in sagittaler hingegen wirksamer als das mediane. Je mehr dies der Fall, umso zahlreicher sind die Windungen, in welche die aus diesen Centren entstehenden Lamellenketten sich legen müssen. Zwischen den Lamellenketten bilden sich bei der Schlängelung natürlich sekundäre Furchen. Im Gebiete des Lobulus ansiformis ist die quere Wachstumsenergie größer und die Lamellen daher länger als im Gebiete des Lobulus paramedianus und der Formatio vermicularis.

Die Entstehung der Windungen der Lamellenkette des Lobulus lateralis posterior erklärt Bolk in folgender Weise: Wenn im vorderen Teile des Wachstumscentrums hinter dem Sulcus primarius höhere Tätigkeit eintritt, so findet hier in einem beschränkten Raume eine Anhäufung von Marklamellen statt. Diese werden anfänglich die hinten folgenden Lamellen nach hinten drängen; wird jedoch die Anzahl zu groß, so finden sie nicht genügenden Raum in einer geraden Linie; die Lamellenkette fängt daher an, sich in ihrem oberen Abschnitte nach außen zu biegen. In dieser Weise entsteht der Lobulus ansiformis. Daß die Oberflächenvergrößerung in sagittaler Richtung vor sich geht und nicht in querer, durch einfache Verlängerung der Markleisten, hängt vielleicht mit der Physiologie des Kleinhirns zusammen. Auch in den mehr seitlichen Teilen waltet das Wachstum in sagittaler Richtung vor. Durch Bildung von secundären Schlingen kommt aber schließlich bei manchen Tieren ein Gewirre von Windungen zustande, in dem manchmal Lamellen von

den benachbarten überdeckt werden, so daß es schwer wird, die Kette zu verfolgen. Am deutlichsten sind meist das Anfangs- und Endstück der Schleife (Crus circumcludens (II) und Uncus terminalis (IV)) und es sind dieselben wohl als die primitiven Schenkel der Schleife aufzufassen. Die sie verbindende Pars floccularis (III) trägt durch die Bildung neuer Schlingen am meisten zur Komplizierung des Ganzen bei.

Im ganzen finden sich also vier Wachstumscentren in der Kleinhirnrinde: ein vorderes und drei hintere, wovon ein mediales und zwei laterale. Die Oberflächenausdehnung verläuft überwiegend in sagittaler Richtung, so daß der wirkliche Abstand zwischen Margo mesencephalicus und myelencephalicus ein enorm großer wird, wogegen der quere Durchmesser klein bleibt. Ursprünglich umfaßt jede Region, wenn auch noch nicht gesondert, zwei Seitenstücke und ein sie verbindendes Mittelstück. Erst später fangen diese einzelnen Stücke an, sich selbständig weiter zu entwickeln und da die Seitenstücke gewöhnlich eine intensivere Oberflächenausdehnung zeigen als das Mitteltsück, so finden Verzerrungen statt. Wo die Sonderung von Mittel- und Seitenlappen nur gering ist, setzen sich noch mehrere Lamellen des Lobulus medianus posterior in solche derLob.laterales posteriores fort. Bei den höher differenzierten Formen hingegen ist die regionale Zusammengehörigkeit einzelner Abschnitte des Lobul. med. post. und der seitlichen Lobuli nicht mehr zu sehen. Die Sulci paramediani bilden eine tiefe trennende Kluft. Bolk ist der Ansicht, daß man im Lob. med. poster. drei Regionen unterscheiden kann: eine obere, mittlere und untere, von denen je eine entspricht einer der drei Hauptregionen des Lobulus lat. poster, nämlich dem Lobul. anisformis, Lobul. paramedianus und der Formatio vermicularis.

Als Grundursache der Windungen der Lamellenketten sind histogenetische Umänderungen in der Rinde anzusehen, welche eine Ausdehnung der letzteren herbeiführen und grobmechanisch zweierlei Erscheinungen erzeugen können. Bei Schmalbleiben der einzelnen Lamellen biegen sich die Lamellenketten seitlich aus. Dieser Vorgang ist bei starker Breitenentwicklung der Lamellen nicht möglich. Es tritt hier vielmehr eine Biegung der Ketten in sagittaler und vertikaler Richtung ein.

Zwischen Cerebrum und Cerebellum bestehen nach Bolk grundsätzliche Unterschiede im Wachstum. Beim Cerebellum findet Ausdehnung der Rinde wesentlich in sagittaler Richtung statt. Beim Cerebrum sind eine größere Anzahl von Centren vorhanden, deren

gegenseitige Konkurrenz einen anders gearteten Faltentypus der Rinde hervorruft.

Die Unterschiede in der Gestaltung der Kleinhirnoberfläche bei den verschiedenen Säugetieren sind hauptsächlich bedingt durch den Entfaltungsgrad der Lamellenkette am Lobus posterior.

Der Lobus anter. tritt fast bei allen Formen als eine Gruppe quergestellter Randwülste auf, welche im allgemeinen bei größeren Tieren zahlreicher sind.

Die Formunterschiede des Lobus posterior bestehen in Vereinfachung oder Komplizierung der Lamellenketten der verschiedenen Lobi. Am Lobulus medianus können an zwei Stellen Krümmungen im Kettenverlaufe auftreten, meistens unmittelbar hinter dem Lobulus simplex. Bei Bos und Equus bilden sie einen zusammengesetzten Knäuel, welcher viel zu dem blumenkohlähnlichen Aussehen des Kleinhirns dieser Tiere beiträgt (Bb). Einfachere Krümmungen sind hier bei den meisten Carnivoren vorhanden. Sie fehlen hingegen bei Ursus arctos und Mustela. Bei Cervus, Ovis, Sus und Phocaena findet sich nur eine einfache S-förmige Krümmung. — An dem Nachhirnende des Lobulus median. poster. scheinen nur selten Krümmungen aufzutreten (Phoca).

Die Lamellenkette des Lobul. lateral. post. zeigt Komplikationen in dem Auftreten von secundären Krümmungen oder accessorischen Schleifen, welche am häufigsten in der Pars floccularis (III) der Formatio vermicularis vorkommen. Doch auch im Gebiete des Crus circumcludens (II) kommen sekundäre Schleifen vor (u. a. bei Bos taurus). Vereinfachungen im Verlaufe der Lamellenkette des Lobul. lat. post. zeigen sich meist am Lobulus ansiformis. (Kaninchen, Ratte, andere Beispiele s. Bolk S. 456.)

Zwischen dem Entwicklungsgrade des Mittelstückes und jenem der Seitenstücke bestehen gewisse, aber nicht konstante Beziehungen: Der Lobus paramedianus und der entsprechende Teil des Lob. med. post zeigen niemals Krümmungen. Hingegen variiert mit dem Lobul. ansiformis das entsprechende Mittelstück am meisten, aber auch nicht immer. Bei Bos und Equus z. B. ist das obere Stück des Lob. median. poster. stark gefaltet, der Lobul. ansiformis nur wenig entwickelt. Auch das dritte Stück des Lobul. median. post. ist fast immer einfach gebaut, obgleich die genetisch dazu gehörige Formatio vermicularis sehr wechselnd entwickelt ist.

In Bezug auf das menschliche Kleinhirn macht Bolk auf die fehlerhafte Bezeichnung Vermis aufmerksam, welche oben schon mitgeteilt wurde. — Die Bedeutung, welche dem Sulcus horizontalis

cerebelli beigelegt wird, ist vom topographischen und deskriptiven Standpunkt zu rechtfertigen, nicht aber vom genetischen. Er entsteht nicht wie alle andern Primärfurchen in der Medianlinie zuerst; er ist vielmehr lateral am tiefsten und erreicht die Medianlinie meistens nicht. Vergleichend-anatomisch entspricht er der Fossa lateralis des Makikleinhirnes. Seine Wände sind der zusammengeknickte Seitenrand des Kleinhirns. Der Sulc. horizontalis ist bei dem Affen der alten Welt schon weniger entwickelt und kommt unter den Neuweltaffen nur bei den größeren Formen vor. Bei allen anderen Tierformen kommt er nur als Fossa lateralis vor.

Die charakteristische Anordung der Lamellen in Ketten glaubt Bolk auch beim Menschen zu finden — wie wohl hier — und das ist auch bei allen Affen der Fall — eine übermäßige Entfaltung eines der Unterteile und rudimentäre Entwicklung anderer einen scheinbar neuen, den übrigen Tierformen nicht verwandten Typus vortäuschen. Das Charakteristische des menschlichen Kleinhirns gegenüber dem Kleinhirn der übrigen Säugetiere faßt Bolk in folgenden Worten zusammen: „Das menschliche Kleinhirn kennzeichnet sich durch die — ich möchte fast sagen — monströse Entwicklung des Crus primum des Lobulus ansiformis und eine weitgehende Reduktion der Formatio vermicularis.“ Am Schluß der Arbeit ist eine übersichtliche Darstellung seiner Einteilung des Kleinhirns mit Beifügung der sonst üblichen Bezeichnungen. Ich lasse dieselben folgen:

- Lobus anterior =
  - Lingula
  - Lobulus centralis. (Alae
  - Lobuli lunati anterioris)
- Lobus posterior =
  - Lobulus simplex (= Lobuli lunati posteriores u. Declive)
  - Lobulus complicatus
    - Lobulus medianus posterior =
      - Vermis inferior (Folium cacuminis, Tuber valvulae, Pyramis, Uvula, Nodulus)
      - Lobuli laterales posteriores
- Lobuli laterales posteriores
  - Lobulus ansiformis
    - Crus primum = (Lobulus semilunaris superior + Lobulus semilunaris inferior + Lobulus gracilis)
    - Crus secundum = Lobul. cuneatus.
  - Lobulus paramedianus
  - Tonsille
  - Formatio vermicularis (Paraflocculus+Flocculus)

Dexler (Zur Kenntnis des feineren Baues des Zentralnervenſyſtems der Ungulaten) iſt von den Ergebniſſen Bolks und der früheren Kleinhirnforſcher nicht genügend befriedigt. Er hält ein Durchſchnittsſchema für angezeigt, welches die genetiſchen und morphologiſchen Geſichtspunkte möglichſt berückſichtigt. Endgiltigen Aufſchluß erwartet er erſt von vergleichenden entwicklungsgeſchichtlichen Unterſuchungen.

Nach Dexler teilt beim Pferde der Sulc. cerebell. sup. ant. = Sulc. primarius Kuithans den Wurm in Vorder- (Aa–d) und Hinterwurm (Ba -e). Jener wird gebildet von: der ventralen Lingula (Aa), dem ventronasalen Lobus centralis (Ab), dem dorsonasalen Lobus ascendens (Ac) und dem dorsalen Culmen monticuli (Ad), einſchließlich Lobus lunatus anterior. Der Hinterlappen wird gebildet von dem dorsalen Tuber vermis (Ba, b) (= Declive und eigentlichem Tuber vermis, die am Tierhirn als zuſammenhängend zu betrachten ſind), der Pyramis (Bc), Uvula (Bd) und dem Nodulus (Be).

Vom centralen Markkerne des Kleinhirns gehen verſchieden dicke Strahlen ins Innere der Wurmlappen; die ſtärkſten gehen vor und hinter der tiefen Furche zwiſchen Culmen und Tuber vermis ab. Der orale teilt ſich oft in zwei Äſte und geht zum Culmen. Die ventrooral davon abzweigenden werden allmählich kleiner und gehen zum Lobus ascendens und centralis; der letzte zur Lingula. Dieſe verhält ſich beim Pferde ſehr verſchieden. Der caudal von der tiefen Dorsalfurche liegende Markaſt geht zunächſt horizontal und biegt dann dorsal um, ſich erſt peripher in zwei Nebenäſte teilend, wovon der vordere in das Declive, der hintere in das eigentliche Tuber vermis führt; in caudoventraler Richtung folgen dann noch weitere drei Markſtrahlen für Pyramis, Uvula und Nodulus.

Der ventrale Teil des Lobulus centralis iſt ſchmal, der dorsale durch die Alae lobuli centralis verbreitert. Lo-

bus ascendens und Culmen ſind meiſt je zweiteilig. Eine exakte Abgrenzung zwiſchen Lob. central, L. ascend. und Culmen iſt nicht bekannt. Die Markſtrahlen ſind ſehr variabel verteilt, auch kann durch Variation der Tiefe der Trennungsfurchen und ſtärkere Ausbildung der Seitenanhänge eine Verſchiebung der Lappenzahl eintreten. Durch ſtarke Ausbildung des Declive (Ba) entſteht ein langes Kleinhirn. Außer am Dorſalteil des Lob. centralis beſitzen auch Lobus ascendens, Culmen und Declive flügelförmige Anhänge, Alae (Ia, b). — Tuber vermis hat drei unſymmetriſch gelagerte Läppchen, ſo daß der Wurm auf Medianſchnitten hier eine Unterbrechung zeigt. Manchmal iſt in der Tiefe zwiſchen Declive und Tuber vermis ein Folium vermis vorhanden. — Pyramis hat keine Seitenflügel. Häufig aber iſt ſie durch eine rindenloſe Marklamelle mit einem zur Flocke reichenden Läppchen verbunden. — Die Uvula iſt lang und weiſt gewöhnlich zwei Unterlappen auf. Zweimal fand D. einen rindenloſen Markkern zur Flocke ziehen.

Zum medialen Hemiſphärenteile rechnet Dexler nach Flatau und Jakobſon den Lobus quadrangularis (Ib, b'), Lobulus semilunaris superior (Ic) und Lobulus semilunar. infer. (Ic'), von denen der Lob. quadrangularis in den Lob. lunat. ant. (Ib) und poster. (Ib') zerfällt.

Der Lob. lunat. anter. geht durch einige Windungskämme in das Declive (Ba) über. Der Lobus lunat. post. hängt ebenfalls damit zusammen, aber durch ein ſchmäleres Verbindungsſtück. Dem Lob. quadrangularis (Lobulus palpiformis Ziehen) hängen die beiden Lobi semilunares wie ein ſchlangenartig gewundener Schwanz an. Mit Ziehen will ſie Dexler als Lobulus eruciformis (raupenförmiger Lappen) zusammenfassen.

Der laterale Hemiſphärenteil (II, III, IV) beſteht aus zwei ſagittal ſtehenden Scheiben kleinſter Läpp-

chen, welche einem lateralen und medialen Teile des Lobus eruciformis entſprechen. Ein kleines Läppchen am caudoventralen Ende der medialen Scheibe iſt vielleicht der Lobulus biventer (I c'').

Das Furchenſchema iſt nach Dexler am Equidenkleinhirn noch viel ungenauer zu differenzieren, als das feiner Windungen.

Von den Längsfurchen iſt die auffallendſte die Fissura paramediana. Zwiſchen medialer und lateraler Hemiſphärenregion liegt die Fissura sagittalis profunda (Sulcus arcuatus superior Ziehen's). Zwiſchen lateraler und medialer Scheibe des Lobus cuneatus liegt die Fissura sagittalis superficialis. — Von den Querfurchen können eigentlich nur die des Wurmes im Sinne einer Homologie discutiert werden.

Dexler unterſcheidet einen Sulcus praeuvularis, dann zwiſchen Uvula und Pyramis den S. inferior anterior, zwiſchen letzterer und Tuber vermis den S. inferior posterior. — Sulcus horizontalis und S. superior posterior fallen bei der Inkonſtanz des Folium vermis zuſammen. Die Furche iſt ziemlich tief und hängt mit einer Furche zuſammen, welche den Lob. quadrangularis quer teilt.

Zwiſchen Declive und Culmen folgt der Sulcus superior anterior, welcher ſich ſeitlich durch die Fissura paramediana fortſetzt, den Lobus lunatus ſcharf von den Flügeln des Culmen ſcheidet und in der Fissura sagittalis profunda endet. (Flatau-Jakobſon laſſen dieſe Furche den Iſthmus zwiſchen Declive und Lobulus lunat. anterior überſteigend nach der Querteilungsfurche des Lobus quadrangularis gelangen, was Dexler nicht zugibt.)

Ellenberger und Baum folgen in ihrer neueſten Darſtellung den Ausführungen Dexlers. Sie haben diejenigen Bezeichnungen für die einzelnen Kleinhirnlappen eingeſetzt, deren Homologie nach ihrer Meinung entweder ganz ſichergeſtellt oder über deren Identität wenigſtens

die Mehrzahl der Morphologen zu einem einheitlichen Urteil gelangt iſt. Sie führen in einer Anmerkung auch die von mir ſ. Zt. vorgeſchlagene Einteilung des Kleinhirns der Haustiere an (ſ. S. 34—39), welche von einer ſpeziellen Homologiſierung der Lappen abſieht, begehen dabei aber die kleine Unrichtigkeit, die ſagittalen Seitenwülſte, welche ich als Lobi laterales bezeichnet habe, Lobuli zu nennen. Außerdem ſprechen ſie von ſchlangenartig verlaufenden Sagittalfurchen, während ich einen ſchlangenförmigen Verlauf der Windungszüge erwähne, was genau betrachtet doch etwas weſentlich anderes iſt.

Die Bezeichnungen der Hemiſphärenteile des Kleinhirns, welche Ellenberger-Baum in ihrer Anatomie des Hundes und ihrem Handbuche der Anatomie der Hausſäuger gebrauchen, haben mit der Zeit gewechſelt.

Der einſchneidende Unterſchied iſt hiebei, daß die Bezeichnungen Lobulus semilunaris und cuneiformis in der XII. Auflage gegen jene der Hundeanatomie umgetauſcht wurden.

Martin berichtet in den bisher nicht veröffentlichten Vorſchlägen zur Bereinigung der veterinäranatomiſchen Nomenklatur 1899, bei der er das Referat über das Zentralnervenſyſtem hatte, das in Kleindruck unten folgende. Der Wunſch einer genaueren Nachprüfung des dort Geſagten und der bisherigen Veröffentlichungen anderer Forſcher gab die Veranlaſſung, daß Prof. Martin mich mit den vorliegenden Unterſuchungen betraute.

Die Gestaltung des Cerebellum unserer Haussäuger erforderte bei der, namentlich am Hemisphärium cerebelli so grossen Verschiedenheit gegenüber dem menschlichen Kleinhirn eine von den B. N. A. wesentlich abweichende Einteilung und Benennung. Unerlässlich ist allerdings zur genauen Einsicht einmal die gründliche Entfernung aller Gefäße und lockeren Hirnhautteile, sowie die Anlegung eines Medianschnittes durch den Wurm.

Äußerlich sind die einzelnen Abteilungen des Vermis cerebelli nur bei genauerer Betrachtung unterscheidbar. Immerhin fällt

nasoventral der Lobus nasoventralis (centralis hominis) mit seinen kreuzarmartig hinausstehenden Alae auf. Ebenso regelmäßig kommt am Caudalteile des Wurms eine seitliche Schlängelung vor. Die Längenausdehnung, Stärke der Ausbiegungen, wie auch die Unterbrechungen dieser Schlangenwindungen sind nicht nur nach der Tierart, sondern auch individuell sehr verschieden. Ich habe daher von einer Benutzung derselben für die äußere Einteilung des Wurms abgesehen. Ihre Entstehung wird, wie die der Kleinhirnlappung, überhaupt entwicklungsgeschichtlich noch genauer zu untersuchen sein. Mehr Aufschluß gibt ein Vergleich der Oberflächengestaltung des Wurmes mit dem Bilde des Medianschnittes.

Es ist hier nicht zu verkennen, daß der Arbor medullaris (Arbor vitae) nach der Verteilung seiner Hauptstämme in einen nasalen und einen caudalen Abschnitt zerfällt, welch beide der Pars nasalis (Aa—d) und Pars caudalis vermis (Ba—e) entsprechen. Die Lobi und Lobuli dieser Hauptabschnitte des Wurmes werden entweder von einzelnen größeren oder mehreren kleineren Zweigen des Arbor medullaris versorgt. Individuelle Verschiedenheiten sind bei diesen Ast- und Zweigbildungen sehr häufig. Kleinere Zweige erhalten die ventralen Lappen, größere Äste die dorsalen. Doch kommt es vor, daß bei einem Tiere zwei Äste vorhanden sind, wo bei einem andern Tier derselben Art ein einziger größerer Stamm vorhanden ist.

Im allgemeinen stimmen die in der Liste aufgeführten Lobi und Lobuli mit den dahinter eingereihten Teilen des Menschengehirns überein; indessen kommen mannigfache individuelle Abweichungen in bezug auf Lage und Tiefe der Einschnitte zwischen den Lappen und Läppchen vor. Dies, sowie die verschiedene Gestaltung der Lobuli gegenüber denen des Menschen, z. T. auch der Haussäugerarten unter sich haben mich veranlaßt Namen mehr indifferenter Natur zu wählen. Jedenfalls ist die rein topographische Bezeichnung der Lobi und die Zahlenbezeichnung der Lobuli den für die Haussäuger nur schwer anzupassenden Namen der B. N. A. vorzuziehen.

Lobi hemisphärii cerebelli. Die Homologisierung der Hemisphärenlappen der Haussäuger mit denen des Menschen war mir durchaus unmöglich. Ich fand vielmehr, wie das Sußdorf schon andeutet, durch im wesentlichen sagittal verlaufende Furchen ebenso gestellte Wülste abgeteilt und bei näherer Betrachtung ergab sich, daß diese in viele kleine Windungen zerspaltenen Höhenzüge in ihrer Gesamtheit eine Schlangenlinie darstellen. Die einzelnen Wülste, Abschnitte der Schlangenlinie, nannte ich Lobi.

Der erste Wulst, Lobus lateralis primus (Ia—c) liegt neben dem Wurm. Er beginnt nasal mit einem breiten Teil, der durch mehrere Windungen mit dem Wurme in Verbindung steht. Besonders breit ist dieser Anfangsteil beim Schwein und beim Hunde (bezw. Fleischfresser), weniger breit beim Wiederkäuer und am schmalsten beim Pferd. Mit der Breite desselben hängt die Form der übrigen Teile des Lobus lateralis primus zusammen, indem der anschließende Abschnitt bei denjenigen Tieren, welche einen sehr breiten Anfangsteil haben, in querer Richtung vom Lateralende des Anfangsteiles zum Wurm hinläuft, um dort angekommen caudoventrale Richtung einzuschlagen. Es entsteht in der Mitte des Lobus lateralis ein Bogen nach der Seite hin, Arcus (Ib und c), dessen beide Schenkel durch den Sulcus transversus von einander getrennt werden. Beim Wiederkäuer ist dieser Bogen nur schwach entwickelt, beim Pferde nur angedeutet. Den nasal vom Sulcus transversus gelegenen, breiten Anfangsteil habe ich Pars nasalis lobi lateralis primi genannt; (er bildet also auch den Nasalschenkel des Bogens). Den Caudalschenkel des Bogens müßte man dementsprechend als Pars caudalis transversa, das daran anschließende Endstück endlich als Pars caudalis sagittalis (Lobi lateralis primi) bezeichnen.

Auf den Lobus lateralis primus folgen seitlich mehr oder weniger regelmäßig angeordnet die übrigen Sagittalwülste, Lobus lateralis

Neuer Vorschlag Martins	Bolk	Bradley	Dexler	Ellenberger Baum
A. + B. **Tractus medianus cerebelli**			Vermis	Vermis
A. **Lobus medianus nasalis**	Lobus medianus anterior		Lobus anterior (n. Bolk) Vorderwurm	Vorderwurm
Aa—c Lobuli nasoventrales				
Aa (Lingula)	Lingula	TeildLob. centralis	Lingula	Lingula
Ab (Lobulus centralis)	Lobulus centralis	Lobulus centralis	Lobulus (Lobus) centralis	Lobus centralis
Ac—d Lobulus nasodorsalis				

secundus (II), tertius (III), quartus (IV) und beim Pferd [1]), auch noch quintus (IV). Beim Schwein und Fleischfresser ist auch, der Verlauf dieser Wülste weniger rein sagittal als beim Wiederkäuer und Pferd; namentlich der Lobus lateralis secundus paßt sich der Bogenform des Lobus primus an. Aus diesem Grunde habe ich den Namen Seitenlappen, Lobus lateralis, der Bezeichnung der Sagittalwülste vorgezogen, welche ja für Pferd und Wiederkäuer zutreffend wäre. — Beim Schwein ist der zweite und dritte Seitenlappen durch ein kleines Anhängsel in der Mitte ausgezeichnet, welches die Übersicht über den Verlauf der Schlangenlinie etwas stört. Ist man aber einmal darauf aufmerksam geworden, daß die Linie hier nur verdeckt ist, so wird man sie stets wieder leicht ausfindig machen. Ob man diesem Appendix einen offiziellen Namen geben soll, lasse ich dahingestellt.

Meine Unterfuchungen haben ergeben, daß der Grundfatz, nach welchem die eben angeführten Namen aufgeftellt find, richtig ift. In einigen Einzelheiten habe ich jedoch auf Anregung von Prof. Martin Änderungen getroffen, f. untenftehende Tabelle.

[1]) Hier wurde fälschlicherweise der 2. Teil des Lob. lat. tertius als L. l. quartus bezeichnet.

Flatau Jakobsohn	Künnemann	Kuithan	Martin früh. Benennung	Smith		Stroud	Ziehen
Vermis			Vermis			Vermis	Vermis
Vorderwurm	Lobus superior	Vorderlappen	Lobus nasalis	Lobus anticus	Lobus anterior	Preramus	
			Lobulus nasoventralis				
Lingula		Lingula	Lingula	Pars lingualis		Lingula	Lingula ?
Lobus centralis		Lobulus centralis	Lobus centralis	Pars praeculminata		Lobus cephalicus?	Lobus centralis
			Lobulus nasodorsalis				

Neuer Vorschlag Martins	Bolk	Bradley	Dexler	Ellenberger Baum
Ac (Lobulus ascendens monticuli)		Lobus culminis	Lobus ascendens	Lobus ascendens
Ad (Culmen monticuli)		Lobus culminis	Culmen monticuli	Culmen monticuli
B. **Lobus medianus caudalis**	Lobus posterior (Besteht aus dem vorderen Lobulus simplex (Ba) und dem Lobuluscomplicatus.) Letzterer zerfällt in den Lobulus poster. medianus oder Vermis (Bb bis e) und die beiden Lob. post. lateral. (I, II, III, IV)			
Ba—b Lobulus caudodorsalis				
Ba (Declive)		Clivus monticuli	Declive	Declive
Bb (Tuber vermis)		Tubervalvulae + Folium cacuminis	Tuber vermis	Tuber vermis
Bc Lobulus caudalis		Pyramis	Pyramis	Pyramis
Bc (Pyramis)				
Bd Lobulus caudoventralis				
(Uvula)		Uvula	Uvula	Uvula
Be Lobulus ventralis				
(Nodulus)		Nodulus	Nodulus	Nodulus
Tractus lateralis primus				
Pars nasalis tr. lat. I (Ia, a′)		Lob.lunat. ant.	Alae lobuli centr. ascendentis et Culminis	

Flatau Jakobsohn	Künnemann	Kuithan	Martin früh. Benennung	Smith	Stroud	Ziehen
Lobus ascendens		Culmen monticuli	Pars ascendens monticuli	Pars culminata (Lobul. ant.)	Lobus centralis	Culmen
Culmen		Culmen monticuli	Culmen monticuli	Pars culminata (Lobul. ant.)	Culmen	Culmen
	Lobus posterior				Postramus	
			Lobulus caudodorsalis		Prepileum	
Declive Pars ant. tub. verm.	Lobus primus	Declive monticuli	Declive monticuli	Pars supra-pyramidal. (Lobus medius)	Clivus Cacumen	Declive
Pars post. tub. verm.	Lobus secundus	Tuber valvulae	Folium u. Tuber vermis		Tuber	Tuber vermis
Pyramis	Lobus tertius	Pyramis	Pyramis (Lobulus caudoventralis)	Pyramis (Lobus medius)		Pyramis
				Lobus posticus	Postpileum	
Uvula	Lobus quartus	Uvula	Uvula	Uvula (Lobus posticus)	"	Uvula
Nodulus		Nodulus	Nodulus (Lobulus caudoventralis)	Nodulus (Lobus posticus)		Nodulus
			Lobus lateralis primus		Pilea	
Teile des Lobul. quadrangularis		Alae lobuli centralis u. Lob. lunat. anter.			Prepileum	

Neuer Vorschlag Martins	Bolk	Bradley	Dexler	Ellenberger Baum
Pars caudalis tract. lat. I (Ib, c″) Anfangsteil (Ib, b′)	Lobul. ansiformis (Crus primum desselben)		Lobulus quadrangularis	
Ib		Lob. lunat. post.	Lobulus lunatus anter.	Lobulus lunatus nasalis
Ib′		Lobul. postero-superior	Lobulus lunatus posterior	Lobulus lunatus caudalis
Pars caudalis tract. lat. I Endteil (Ic, c″)	Teil des Lobul. ansiform. u. Lobul. paramedianus			
Ic	Crus secundum d. Lobul. ansiform.	Lobul. semilunar. infer.	Lobulus semilunaris super.	Lobulus semilunaris dorsalis
Ic′	Lobul. paramedianus	Lobulus gracilis ant. und poster.	Lobulus semilunaris inferior	Lobulus semilunaris ventralis
Ic″	Lobul. paramedianus	Lobus biventralis	Lobulus biventer ?	Lobulus biventer
Tractus lateralis secundus (II a, b, c)	Crus circumcludens formationis vermicularis	Paraflocculus dorsalis	Lobulus cuneiformis	Lobulus cuneiformis (früher semilunaris superior)
Tractus lateralis tertius (III a, b, c)	Pars floccularis u. Lobul. petros. formationis verm.	Paraflocculus ventralis	Lobulus cuneiformis	Lobulus cuneiformis (früher semilunaris inferior)
Tractus lateralis quartus (IV)	Uncus terminalis	Flocculus	Flocke oder Tonsille	Flocculus

Flatau-Jakobsohn	Künnemann	Kuithan	Martin früh. Benennung	Smith	Stroud	Ziehen
	Teil des Lobus primus				Prepileum	Lobulus quadrangularis anterior u. posterior (Lobulus palpiformis)
Teile des Lobul. quadrang.		Lobus lunatus posterior		Area lunata	„	
				Area pteroidea	„	
				Paravermis		
Lobul. semil. sup.	Lobus recurvatus	Lobus semilunaris superior		Area postpteroidea	Postpileum	Lobulus eruciformis
Lobul. semil. inf.	Lobus tertius lateralis	Lobus semilunaris inferior		Area parapyramidalis		„
				Copula pyramidis	Postpileum	„
Lobul. cuneiformis	Lobus tertius externus	Lobus cuneiformis	Lobus lateralis secundus	Paraflocculus dorsalis	Paraflocculus	Tabulata
Tonsille	Lobus tertius externus (s. oben)	Lobus cuneiformis	Lobus lateralis tertius	Paraflocculus ventralis	Paraflocculus	„
Flocculus	Lobus flocculus	Tonsille	Lob. lateral. quart. (et quint.)	Flocculus	Flocculus	„

Eigene Untersuchungen.

Bevor ich nun dazu übergehe eine Einteilung aufzustellen, wie ich sie für die übersichtlichste und zweckmäßigste halte, will ich zunächst meine Befunde bei der Untersuchung des embryologischen Materials anführen, welches mir zur Verfügung stand.

Es sind schon von verschiedenen Forschern embryonale Kleinhirne einiger Hausäuger untersucht und beschrieben worden (s. Bradley S. 10 und Kuithan S. 14); es handelt sich daher hier wesentlich darum, Lücken auszufüllen und einige Fehler zu berichtigen. Die Kleinhirne der Rinder-, Schaf- und Schweineembryonen habe ich mit Hilfe einer Lupe oder mit unbewaffnetem Auge untersucht. Von den Köpfen der Katzenembryonen wurden sagittale Serienschnitte angefertigt und mit dem Mikroskop untersucht.

Rinderembryonen.

Die Gestalt des Kleinhirns zu Beginn der Furchenbildung.

Das Kleinhirn hat um diese Zeit ungefähr die Gestalt einer nach unten konkaven Sichel. Die Seitenteile sind außerdem nach vorne gezogen. Man kann eine Vorderfläche, eine obere hintere, eine untere und auch schon zwei seitliche Flächen unterscheiden. Die Vorderfläche zeigt eine mediane Hervorwölbung. Die untere Fläche kommt für die Furchenbildung nicht in Betracht. Das Kleinhirn entrollt sich im Laufe der Entwicklung sozusagen über seine Querachse in caudaler und ventraler Richtung, indem sich die ventrale Fläche in sagittaler Richtung nicht entsprechend mit den übrigen Flächen ausdehnt. Sie bildet vielmehr beim ausgewachsenen Kleinhirn einen Querspalt an der Decke der Rautenhirnkammer. Durch dieses Entrollen des Kleinhirns nähert sich der untere Rand der Vorderfläche jenem der oberen hinteren Fläche und berührt ihn schließlich. Nach unten liegen dann Teile, die anfangs nasal bezw. caudodorsal gelegen

waren. Die Vorderfläche geht dann in die obere hintere Fläche in scharfem Bogen über. Letztere zeigt eine mediane, flache muldenförmige Vertiefung, die am hintern Rande am tiefsten ist und beim Beginn der Furchenbildung wieder verschwindet. Der Kürze halber will ich die beiden Ränder der vorderen und der oberen hinteren Fläche „vorderen" resp. „hinteren Rand" nennen und in gleichem Sinne die Bezeichnungen „vor" und „hinter" gebrauchen. Für die Furchen und Kleinhirnteile wende ich vorerst der Kürze halber Zahlen und Buchstaben an.

No. I. Kleinhirn 6 mm breit, 2 mm lang (in der Medianebene gemessen) und 2 mm hoch (ebenso gemessen). Die Gestalt habe ich bereits beschrieben, sodaß ich gleich zur Furchenbildung übergehen kann.

Im oberen Teile der Vorderfläche ist eine Furche, die ungefähr über ein Drittel der Kleinhirnbreite reicht. Sie ist in der Mitte am tiefsten und flacht sich nach beiden Seiten hin allmählich ab. Ich will sie mit I (Fissura prima) bezeichnen. Der vor ihr gelegene Teil des Kleinhirns heiße A (Aa—d)[1]). Vor dem hinteren Rande ist eine zweite Furche, die median sehr nahe an dem hintern Rande gelegen ist und sich seitlich etwas weiter von demselben entfernt. Sie geht auf die Seitenflächen über und scheint den vorderen Rand derselben zu erreichen. An der Stelle, wo sie auf die Seitenflächen umbiegt, ist sie nur mit Mühe zu verfolgen. Seitlich wird sie wieder deutlicher. Es ist daher nicht unmöglich, daß sie aus einem mittleren und zwei seitlichen Teilen entstanden ist. Diese Furche sei mit II bezeichnet[2]). Der hinter ihr gelegene mittlere Teil des Kleinhirns heißt B (Be), die beiden seitlichen Teile K (IV).

No. II. Embryo $7^1/_2$ cm, Kleinhirn 8 mm breit, 2 mm lang, 3 mm hoch.

An der Vorderfläche des Kleinhirns vor I sind in ungefähr gleichen Abständen vier gut entwickelte Furchen erschienen, die den seitlichen Rand der Vorderfläche des Kleinhirns nicht erreichen. Sie zu benennen halte ich für überflüssig.

Furche II[2]) ist deutlicher geworden. Ungefähr in der Mitte der oberen hinteren Fläche sind drei neue, einander sehr nahe gelegene

---

[1]) Ich setze die bisher gebräuchlichsten Bezeichnungen der entsprechenden Teile am ausgebildeten Kleinhirn oder die Zahlen und Zeichen der Schemata (Fig. 7—17) zur Orientierung in Klammer oder Anmerkung neben die für die embryologische Besprechung zweckmäßig anders lautenden, welche auf Fig. 5 u. 6 angegeben sind.

[2]) Sulc. praeuvularis s. postnodularis aut.

kurze Furchen erschienen, von denen die vorderste am deutlichsten ist und sich am weitesten seitlich ausdehnt. Sie seien von hinten nach vorne III [1]), IV [2]) und V, und die hinter ihnen liegenden Teile C (Bd) D (Bc) und E (Bb) [3]) genannt. An den seitlichen Teilen des Kleinhirns ist jederseits eine kurze quere Furche bemerkbar. Es sind dies die Seitenteile von V, wie sich aus der weiteren Entwicklung ergibt. Die Furche V entsteht demnach aus einem mittleren und zwei seitlichen Teilen.

No. III. Embryo 8 cm lang, Kleinhirn 8 mm breit, 3 mm lang, $3^1/_2$ mm hoch.

Dieses Kleinhirn besitzt vor Furche I fünf Furchen, deren Länge nach vorne zu abnimmt. Anstatt der bisherigen oberen hinteren Fläche kann man jetzt von einer oberen und einer hinteren Fläche sprechen. Furche II ist an der Stelle, wo sie auf die Seitenfläche umbiegt, etwas nach oben und vorn gezogen. Hier geht von ihr eine muldenförmige Vertiefung aus, die sich eine kurze Strecke weit nach vorne erstreckt. Sie heiße a. In dem vorderen Teile derselben mündet von seitwärts eine kurze quere Furche ein, die ich X [4]) nennen will. Auf der linken Seite geht sie medial über a hinaus. Auf der rechten Seite hat sie eben erst a erreicht. Lateral endet sie, bevor sie den Seitenrand des Kleinhirns erreicht hat. Der Teil des Kleinhirns, der durch II, a und x begrenzt wird, heiße L [5]). a bildet also die Medialgrenze von L. Unter der Furche II verläuft eine Furche, die sich der Furche II, dort wo dieselbe auf die Seitenflächen umbiegt, nähert. Diese Furche sei mit y bezeichnet. Lateral begrenzt sie den Kleinhirnteil K [6]) nach unten gegen die Brücke. (Über II ist jederseits eine Furche, die im mittleren Teile mit II verschmolzen ist. Ihre Enden trennen sich spitzwinklig von II. Sie reicht bis zum vorderen Rande der Seitenfläche. Medial reicht sie nicht über a hinaus. Diese Furche möge z heißen. Sie scheint im Laufe der Entwicklung wieder zu verschwinden.) An der oberen Fläche sind drei Furchen bemerkbar, nämlich III, IV und V. III [1]) und IV [2]) liegen sehr nahe aneinander und scheinen nur über das mittlere Drittel der Oberfläche zu reichen. V. verläuft über das ganze Kleinhirn. Die drei Teile von V haben sich bei diesem Embryo bereits vereinigt und bilden nun eine zu-

---

[1]) Sulcus nasoventralis, s. Fissura secunda aut. [2]) Sulcus caudoventralis, s. Fiss. suprapyramidalis aut. [3]) Uvula, Pyramis, Tuber vermis aut. [4]) Sulcus arcuatus seu Fissura sagittalis profunda, Fiss. parafloccularis. [5]) Fig. 11—17, II u. III; Paraflocculus, Lobus cuneiformis aut. [6]) Fig. 11—17, IV; Flocculus.

sammenhängende Furche. Kurz hinter dem vorderen Rande der oberen Fläche, also vor V, ist eine sehr kurze Furche. Die Vorderfläche zeigt über I ebenfalls eine Furche, die etwa das mittlere Drittel der Kleinhirnbreite kreuzt. Diese beiden Furchen seien mit VI[1]) und VII bezeichnet; die drei Teile, in welche durch diese beiden Furchen der zwischen V und I gelegene Teil des Kleinhirns geschieden wird, heißen F[2]), G und H[3]).

No. IV. Embryo $8^1/_2$ cm lang, Kleinhirn 7 mm breit, 2 mm lang, $2^1/_2$ mm hoch.

Vor II sind vier Furchen, z ist beiderseits vorhanden. Daß die beim vorigen Kleinhirn sich spitzwinklig von II trennenden Stücke von z in Wirklichkeit eine Furche bilden, kann man an diesem Kleinhirn deutlich erkennen, da z auch im mittleren Teil von II durch einen feineren Streifen geschieden ist. III und IV sind noch auf das mittlere Drittel des Kleinhirns beschränkt. V besteht bei diesem Kleinhirn noch aus einem mittleren und zwei seitlichen Teilen. Es scheinen also auch hier wie bei der Entwicklung anderer Teile individuelle Schwankungen vorzukommen.

No. V. Embryo 9 cm lang, Kleinhirn 8 mm breit, $2^1/_2$ mm lang, $3^1/_2$ mm hoch.

Vor I liegen vier Furchen[4]), die drei Teile von V haben sich auch hier noch nicht vereinigt. IV ist im Gegensatz zu Kleinhirn No. III besser ausgebildet als VII. Rechts ist eine kurze Furche zu erkennen, die im Begriffe ist, sich mit VI zu vereinigen. Links ist die Furchung undeutlich. Demnach entsteht VI aus einem mittleren und zwei seitlichen Teilen. IV erweckt den Anschein, als ob sie sich mit dem seitlichen Teil von V vereinigt. (Zwischen den Enden von III und IV ist jederseits eine kurze selbständige Furche bemerkbar. Bei den späteren Embryonen konnte ich dieselben nicht nachweisen.) In der Gegend von a ist links eine kurze quere Furche sichtbar, rechts ist an dieser Stelle die Zeichnung verwischt.

No. VII. Embryo 10 cm lang, Kleinhirn 8 mm breit, $3^1/_4$ mm lang, 3 mm hoch.

Vor I sind jetzt im ganzen 8 Furchen vorhanden. Zwischen I und V sind nur drei kurze Furchen bemerkbar. Da sie ungefähr gleiche Entwicklung zeigen, ist es nicht möglich VI und VII zu bestimmen. Die drei Teile vor V stehen kurz vor ihrer Vereinigung. IV ist auf der linken Seite mit V vereinigt. Auf der rechten Seite

---

[1]) Sulcus dorsocaudalis aut. [2]) Teil des Tuber vermis.
[3]) Declive. [4]) Wahrscheinlich die Furchen zwischen Lingula, Lobus centralis, Lobus ascendens und Culmen.

wendet sie sich bereits nach rückwärts. Ein kleiner Furchenrest deutet hier auf einen früheren Zusammenhang mit dem seitlichen Teil von V hin. Vor II ist in der Mitte eine kurze Furche bemerkbar.

No. VIII. Embryo 12 cm, Kleinhirn 9½ mm breit, 5 mm lang, 4½ mm hoch.

Vor I sind nur 5 Furchen zu zählen. F hat im mittleren Teil zwei kurze Furchen erhalten. IV reicht in einem nach vorne offenen Bogen ungefähr über das mittlere Drittel der Kleinhirnbreite. Eine etwa vorhanden gewesene Vereinigung mit V, wie sie beim vorigen Embryo bestand, ist nicht mehr nachzuweisen. III hat sich bedeutend seitwärts ausgedehnt und mit der Furche x beiderseits vereinigt.

No. IX. Embryo 12½ cm, Kleinhirn 8¾ mm breit, 3¾ mm lang, 4 mm hoch.

Dieses Kleinhirn ist gegenüber dem vorigen bedeutend in der Entwicklung vorgeschritten. Vor I sind 6 Furchen vorhanden. Es ist demnach die Furchenzahl in diesem Gebiete sehr wechselnd. Bei D—H kann man deutlich zwischen mittleren und seitlichen Teilen unterscheiden, die durch zwei seichte sagittale Vertiefungen geschieden werden. Diese Vertiefungen seien mit b bezeichnet. Die mittleren Teile von D—H will ich D_1, E_1, F_1, G_1, H_1 [1]) bezeichnen, die seitlichen D_2, E_2, F_2, G_2, H_2 [2]). Die Furchen IV, V und VI nähern sich bei b und divergieren seitlich wieder. So entstehen bei b Einschnürungen an F und G. Die beiden Furchen y bilden hier deutlich eine zusammenhängende Furche, die das Kleinhirn nach hinten und seitwärts begrenzt. III ist hier nicht mit x verbunden. Auf der Furche a ist jederseits eine kurze quere deutliche Furche vorhanden, die mit III durch einen schräggestellten Furchenteil verbunden ist. Die ganze aus dieser Vereinigung hervorgegangene Furche mag jetzt III [3]) heißen. III reicht nun also bis an die mediale Grenze von L. Man kann daher von einer Verbindung zwischen C und L [4]) sprechen. C hat drei sekundäre Furchen erhalten. Furche IV hat sich vollständig von V getrennt und ist seitwärts und etwas nach rückwärts über b hinaus verlängert, ohne

---

[1]) H^1, G^1 = Declive, F^1, E^1 = Tuber vermis, D^1 = Pyramis aut. [2]) H_2, G_2 = Lob. lunat. ant. und posterior? F_2, E_2 = Lob. semilunar. sup. et. inf. aut., D_2 = Lob. biventer aut.

[3]) Sulc. nasoventralis s. Fissura secunda aut. [4]) Uvula und Paraflocculus.

aber mit einer anderen Furche zu verschmelzen. D_2 und E_2 sind also seitlich noch vereinigt. An den mittleren und seitlichen Teilen sind selbständige sekundäre Furchen aufgetreten, die aber die Sagittalrinnen b[1]) nicht überschreiten. K hat jederseits eine Furche erhalten. Auf L sind links zwei Furchen angedeutet. Dadurch, daß sich das Kleinhirn allmählich über seine Querachse eingerollt hat, sind Teile der früheren vorderen und hinteren Flächen auf die Unterseite zu liegen gekommen. A und B sind daher nur noch durch einen schmalen Raum hier unten geschieden.

No. X. Embryo 13 cm, Kleinhirn 10 mm breit, 4 mm lang, 5 mm hoch.

Vor I ist eine fast halbkreisförmige, quer über die Vorderfläche reichende muldenförmige Vertiefung aufgetreten, die auch beim ausgewachsenen Kleinhirn vorhanden ist. Die sekundären Furchen sind deutlicher geworden. Auf L sind jederseits mehrere Furchen gut zu erkennen, es legen sich also die ersten Windungen des späteren Paraflocculus an.

No. XI. Kleinhirn 10 mm breit, $4^3/_4$ mm lang, 6 mm hoch.

Die Furchen sind noch deutlicher geworden. IV hat sich weiter seitlich fortgesetzt.

No. XII. Kleinhirn $9^3/_4$ mm breit, $5^1/_2$ mm lang, 6 mm hoch.

IV[2]) hat sich mit dem medialen Teile von r (nicht mit dem medialen Ende) vereinigt. Auch III ist hier wieder mit x vereinigt.

No. XIII. Embryo 16 cm, Kleinhirn $10^1/_2$ mm breit, 6 mm hoch, $5^1/_2$ mm lang.

Fläche A ist stark in vertikaler Richtung gewachsen und erreicht im medialen Teil die obere Fläche. Die mittleren und seitlichen Teile von F haben sich in sagittaler Richtung stark entwickelt. IV hat sich mit dem lateralen Teil von x vereinigt. Auch III ist wieder mit x vereinigt.

No. XIV. Kleinhirn $10^1/_2$ mm breit, 6 mm lang, 6 mm hoch.

IV[2]) vereinigt sich mit dem lateralen Teil von x.[3]) Die seitlichen Teile von D[4]) sind in sagittaler Richtung verhältnismäßig gut entwickelt.

No. XV. Kleinhirn 10 mm breit, $6^1/_2$ mm lang, 7 mm hoch.

Die lateralen Teile von G[5]) bleiben in der sagittalen Ausdeh-

---

[1]) Fissura paramediana aut. [2]) Fissura suprapyramidalis. [3]) Sulc. arcuatus; Fiss. sagittalis profunda aut. [4]) Lob. biventer aut. [5]) Lob. lunat. ant.

nung hinter den anderen Teilen des Kleinhirns bedeutend zurück. Im mittleren Teil hingegen ist H ziemlich breit in sagittaler Richtung. Die sich zuspitzenden seitlichen Teile schlagen sich auf die Vorderfläche um. D_2 [1]) bildet einen schmalen, in der Tiefe unter E_2 [2]) gelegenen Streifen. III ist mit x vereinigt. L hat sich in vertikaler Richtung sehr stark entwickelt.

No. XVI. Embryo 17½ cm, Kleinhirn 11 mm breit, 8 mm lang, 8 mm hoch.

III flacht sich auf a ab, ohne sich mit x zu vereinigen. Auch II wird hier sehr flach. L bildet fast einen Halbkreis, dessen Konvexität nach oben gerichtet ist. Mehrere kurze Furchen dringen von der Peripherie nach dem Zentrum zu ein. K [3]) hat zwei deutliche, sagittal gerichtete Furchen erhalten, die vorn am tiefsten sind und sich deshalb wahrscheinlich von vorn nach hinten eingesenkt haben.

No. XVII. Embryo 16 cm, Kleinhirn 12¼ mm breit, 8 mm lang, 8 mm hoch.

Die Seitenteile von D [1]) stellen einen schmalen Streifen dar, der einen nach vorn und oben offenen Bogen bildet. III ist auf a nicht festzustellen.

No. XVIII. Kleinhirn 12 mm breit, 9½ cm lang, 9 mm hoch.

A und B stoßen an der Unterfläche des Kleinhirns zusammen. Sagittalfurche b [4]) hat sich bereits tief eingesenkt, sodaß die Verbindungen zwischen dem mittleren und den seitlichen Teilen von D an der Oberfläche nicht sichtbar sind. Die Seitenteile von D sind kräftig entwickelt. L hat jetzt bereits die Form eines Halbkreises [5]). Die Furchen gehen wie die Speichen eines Rades nach einem Mittelpunkte, ohne denselben zu erreichen.

No. XIX. Embryo 25 cm, Kleinhirn 15½ mm breit, 12 mm lang, 11½ mm hoch.

Die Sagittalrinne b ist am hinteren Teil noch tiefer geworden. D_1, E_1 und F_1 [6]) bilden einen nach rechts offenen Bogen. E hat sich hierbei nach links übergelegt und liegt zum Teil über der Furche b. D_2 [1]) ist kräftig entwickelt und in viele Blätter gespalten. Diese Blätter bilden im Zusammenhang eine Schleife, indem sie nach der Innenseite der

---

[1]) Lob. biventer aut. [2]) Lob. semilunar. infer. aut.

[3]) Flocculus. aut. [4]) Fissura paramediana aut.

[5]) Paraflocculus dorsalis und ventralis, Lob. cuneiformis dorsalis und ventralis. [6]) Pyramis und Tuber vermis.

Schleife spitz zulaufen und stehen mit den Blättern von L [1]) in ununterbrochenem Zusammenhang. Die Blätter von K [2]) stehen zu den letzten Blättern von L ungefähr senkrecht und werden zum Teil von oben und seitlich bedeckt.

No. XX. Embryo 26 cm, Kleinhirn 16 mm breit, 12 mm lang, 11½ mm hoch.

An der Stelle von C_1, D_1 und E_1 [3]) ist infolge starken sagittalen Wachstums eine S-förmige Krümmung zustande gekommen. C_1 ist nach links, E_1 nach rechts ausgewichen und sie bedecken die Sagittalfurchen b. Die seitlichen Teile von D [4]) bilden schmale Bänder, die medial aus einem quer gestellten Blättchen und lateral aus mehreren kurzen, sagittal gestellten Blättern bestehen. An letztere schließen sich die Blätter von L [1]) an. Das mediale, quer gestellte Blättchen einer jeden Seite schließt sich an die ebenso gestellten Blättchen von E_2 [5]) an. L hat links mehr die Gestalt einer nach hinten offenen Schleife, so daß man von einem dorsalen und ventralen Teil [6]) sprechen kann. Rechts ist die schöne, halbkreisförmige Anordnung der Blätter von L verloren gegangen, indem infolge starken Wachstums von L einzelne Blätter nach innen oder außen ausgewichen sind.

No. XXI. Embryo 28½ cm, Kleinhirn 17 mm breit, 14 mm lang, 12½ mm hoch.

E_1 ist nach rechts gedrängt, F_1 etwas nach links.

No. XXII. Embryo 29 cm, Kleinhirn 18 mm breit, 14 mm lang, 14 mm hoch.

IV [7]) hat sich in gerader seitlicher Richtung ausgedehnt und in den vordern Teil von x [8]) eingesenkt. Durch die verhältnismäßig kräftige Ausbildung der seitlichsten Teile von D_2, die bei diesem Kleinhirn weit nach vorn reichen, ist L mehr nach hinten gedrängt, K ist kräftig entwickelt.

No. XXIII. Embryo 33 cm, Kleinhirn 19 mm breit, 17 mm lang, 15 mm hoch.

L zeigt bei diesem Kleinhirn ein eigentümliches Bild, wie ich es sonst bei keinem Kleinhirn gefunden habe. L hat, von der Seite

---

[1]) Paraflocculus. [2]) Flocculus. [3]) Uvula, Pyramis, Tuber vermis aut. [4]) Lobus biventer. [5]) Lob. semilunar. infer. aut. [6]) Paraflocculus dorsalis und ventralis. [7]) Sulc. caudoventralis Fiss. suprapyramidalis aut. [8]) Fissura sagittalis profunda s. Sulcus arcuatus.

gesehen, die Gestalt eines gefiederten Blattes. Die einzelnen Fiederblättchen haben wieder kurze radiär gestellte Furchen.

No. XXIV. Embryo 36½ cm, Kleinhirn 22 mm breit, 17 mm lang und 15 mm hoch.

D_1 und E_2 sind vollständig aus ihrer ursprünglichen Lage gedrängt. Die Blätter von E_1 [1]) sind sagittal gestellt, die von D_1 [2]) hauptsächlich quer, liegen aber an der rechten Seite von E_1. L der rechten Seite zeigt schöne schleifenförmige Anordnung seiner Blätter. Die Blätter von L der linken Seite sind in drei über einander gelegenen Reihen angeordnet.

Die übrigen Kleinhirne von Rinderembryonen, die mir noch zur Verfügung standen, bieten nichts Neues. Sie ähneln den ausgewachsenen Kleinhirnen, nur sind an letzteren die durch starkes Wachstum bedingten Verlagerungen und Verkrümmungen einzelner Teile noch mehr ausgeprägt. Namentlich L behält seine ehemalige Schleifenform nicht bei, sondern besteht später aus einer Anzahl schleifenförmiger Läppchen. (Vergl. Fig. 14 u. 15.)

Ich will nun noch einmal kurz die Entwicklung der einzelnen Furchen und Kleinhirnteile beim Rinde im Zusammenhang schildern.

Furche I, welche der Fissura prima der Autoren entspricht, erscheint zuerst und ist auch beim ausgewachsenen Kleinhirn am tiefsten. Sie liegt anfangs an der Vorderfläche, später kommt sie allmählich auf die obere Fläche zu liegen. Die nächste Furche, die erscheint, ist II. Sie verläuft am hinteren Rande quer über das ganze Kleinhirn bis zum vorderen Rand der Seitenflächen. Nach II [3]) entstehen fast gleichzeitig III [4]), IV [5]) und V. III bleibt längere Zeit auf das mittlere Drittel der Kleinhirnbreite beschränkt, senkt sich dann in die Mulde a ein und scheint sich später stets mit x [6]) zu vereinigen. Auf einer Entwicklungsstufe erscheint auf a eine kurze quere Furche, die bei einem Kleinhirn mit III verbunden war. III reichte so bis an

[1]) Tuber vermis. [2]) Pyramis. [3]) Sulc. praeuvularis, Fiss postnodularis aut. [4]) Sulc. nasoventralis, Fissura secunda aut. [5]) Sulcus caudoventralis, Fiss. suprapyramidalis aut. [6]) Fissura sagittalis profunda aut.

den medialen Rand von L. Auf einer ſpäteren Stufe war III ſtets mit x vereinigt, um dann ſchließlich wieder ebenſo wie II auf a zu verſchwinden. Merkwürdig iſt die Entwicklung von IV[1]). Sie bildet zu Anfang einen nach vorn offenen Bogen, deſſen Enden ſich ſogar mit den lateralen Teilen von V vereinigen. Etwas hinter dieſer Vereinigung geht dann von IV jederſeits eine Furche aus, die ſich ſeitwärts und oft auch etwas rückwärts wendet. Ein derartiges Stadium hat auch Bradley beſchrieben, aber die wahre Sachlage verkannt. Die Vereinigung zwiſchen IV und V verſchwindet nun. IV ſetzt ſich bald in faſt gerader Linie nach ſeitwärts fort und vereinigt ſich mit dem lateralen Teil von x, bald verläuft ſie in Form eines vorn offenen Bogens und vereinigt ſich dann mit dem medialen Teil von x. D_2[2]) bildet in letzterem Falle einen ſchmalen bogenförmigen Streifen. x entſteht gleich zu Anfang der Furchenbildung. Daß x nicht mit IV eine Furche bildet nach ihrer Vereinigung, beweiſt die Tatſache, daß ſie ſtets mehr oder weniger über die Vereinigungsſtelle medialwärts hinausragt. Der letztere Teil bleibt allerdings ziemlich flach, ſo daß man ſpäter zuweilen nur ſchwer die Grenze zwiſchen D und L finden kann. Auch die Seitenteile von IV bleiben flach. Die Entſtehung der Furchen V, VI und VII bietet nach dem bei den einzelnen Kleinhirnen Geſagten keine Schwierigkeit, ſo daß ich nicht noch einmal darauf einzugehen brauche. VII iſt in den ſpäteren Stadien bedeutend tiefer als V und VI.

A (Pars nasalis cerebelli d. h. Lingula; Lobus centralis, ascendens und Culmen mit ihren Alae) liegt zuerſt ganz an der Vorderfläche, zeigt dann aber ein bedeutendes Wachstum in ſagittaler Richtung. Auf dem Medianſchnitte eines ausgewachſenen Kleinhirns nimmt A faſt die Hälfte der Schnittfläche ein. H (Teil von Declive) läuft

[1]) Fissura suprapyramidalis aut. [2]) Lob. biventer aut.

nach den Seiten ziemlich ſpitz zu. Auch G (Teil von Declive) bleibt ſchmal. Dagegen wachſen die mittleren, beſonders aber die ſeitlichen Teile von F und E (Tuber vermis) kräftig in ſagittaler Richtung. An den mittleren Teilen kommt es infolgedeſſen zu Verlagerungen (Bogen des Tuber vermis). Die ſeitlichen Teile nehmen eine fächerförmige Geſtalt an. D, C und B (Pyramis, Uvula und Nodulus) behalten ungefähr ihre urſprüngliche Form bei, ebenſo K (Flocculus).

L (Paraflocculus) hat zuerſt eine ungefähr ovale Geſtalt, wächſt dann beſonders in vertikaler Richtung und nimmt die Form eines nach unten offenen Halbkreiſes und ſpäter die einer Schleife an, deren Schenkel nach hinten gerichtet ſind. Letztere Form kann entweder beſtehen bleiben, oder es entſtehen aus ihr zwei oder drei ſchleifenförmige Lappen.

Bradley hat die Kleinhirne mehrerer Rinderembryonen beſchrieben. Wie ich bereits erwähnt habe, hat er den wahren Charakter der Furchen IV und V verkannt. Es ſind ihm jedoch noch andere Irrtümer unterlaufen. Bei ſeinem Rinderembryo No. I ſtellte er bereits die Trennung des Paraflocculus (L) in zwei Teile feſt, während bei den von mir unterſuchten Embryonen, die mit dieſem Embryo ungefähr auf gleicher Entwicklungsſtufe ſtehen, eine derartige Trennung noch nicht angedeutet iſt. Wie aus ſeiner Figur erſichtlich iſt, entſpricht der untere Teil ſeines Paraflocculus (L) in Wirklichkeit dem Flocculus (K). Einen etwas hervorragenden Teil der Brücke unterhalb des Letzteren hat er als Flocculus bezeichnet. Er hat offenbar die Furche, die bei den Schafsembryonen von ihm mit IV bezeichnet worden iſt und meiner Furche II entſpricht, mit meiner Furche y verwechſelt. Als Folge davon haben ſich außer den genannten Irrtümern noch andere Verwechſelungen eingeſtellt. Seine Figuren 11 und 20 vom Schafsembryo No. V, reſp.

Rinderembryo No. III, die in der Entwicklung ungefähr gleich weit vorgeschritten sind, decken diese Verwechselungen auf. E, IV, D_2, a, D_1 und III in Fig. 11 entsprechen der Reihe nach D_2, d, D_1, III, C_3 und a. Bradley glaubte auch zwei Furchen vor I (seiner Furche II) gefunden zu haben, die sich durch ihr früheres Erscheinen und größere Tiefe vor den andern vor I (II) gelegenen Furchen auszeichnen. Er bezeichnet sie mit I und c. Vergleicht man die beiden vorhin genannten Figuren, so findet man, daß Furche c in Figur 11 von Bradley homolog der Furche I in Figur 20 sein könnte.

Schafsembryonen.

No. I. Embryo 38 mm lang (Nackensteißlänge), Kleinhirn 6 mm breit.

Das Kleinhirn stellt eine quer gelegte Platte dar, die an den Enden etwas nach unten gebogen ist. Der hintere Teil der Oberfläche zeigt in der Medianlinie eine Einkerbung, die am hintern Rande am stärksten ist. Diese Einkerbung setzt sich auf die der vierten Gehirnkammer zugekehrte untere Fläche fort und wird dort tiefer. Am hintern Rande des Kleinhirns befindet sich eine lockere Masse (Adergeflecht), die durch einen Spalt vom Kleinhirn geschieden wird. Dieser Spalt setzt sich bis auf die Seitenflächen fort und entspricht y der Rinderembryonen. Furchen sind noch nicht vorhanden.

No. II. Embryo 57 mm lang, Kleinhirn $6^1/_2$ mm breit.

Man kann bereits eine vordere obere, eine hintere, eine untere und zwei Seitenflächen unterscheiden. An der vorderen oberen Fläche ist eine quere, deutliche Einsenkung, die fast über die ganze Breite der Vorderfläche reicht. Sie stellt die Furche I (Fissura prima) dar. Kurz vor dem hintern Rande des Kleinhirns ist eine Furche, die auf die Seitenfläche umbiegt und den vorderen Rand derselben erreicht. Es ist Furche II (Sulc. praeuvularis). Vor II ist im mittleren Teil eine kurze Furche aufgetreten, die der Furche III (Fiss. suprapyramidalis) entspricht. An den seitlichen Teilen der Oberfläche ist vor II jederseits eine schwache, quere Einsenkung, die dem Seitenteil der Furche V zu entsprechen scheint. Von II, und zwar kurz bevor sie auf die Seitenfläche umbiegt, geht eine muldenförmige Vertiefung ab, die bei den Rinderembryonen b genannt wurde (Fis-

sura paramediana). In b zeigen die Querwülste zwischen I und III deutliche Einschnürungen. Die Hauptfurchen sind gut ausgeprägt. III läuft seitlich in Form einer flachen Rinne bis zum medialen Rand von L (Paraflocculus). Vom mittleren Teile von x (Fissura sagitt. profunda) geht eine Furche medialwärts, die allmählich seichter wird und b nicht erreicht. Sie ist homolog den seitlichen Teilen von IV bei den Rinderembryonen. Die an b seitlich angrenzenden Teile (Tract. lat. I) bilden zusammen mit L und K (Paraflocculus und Flocculus) einen S-förmigen Wulst. L hat die Gestalt eines Halbkreises mit vielen radiär gestellten eben angedeuteten Furchen. Zwischen I und V ist nur eine quer über das Kleinhirn reichende Furche, die, nach ihrem Verlauf und der Form des zwischen ihr und I liegenden Lappens zu urteilen, der Furche VII der Rinderembryonen entspricht. An allen Teilen des Kleinhirns sind sekundäre Furchen aufgetreten.

No. IV. Embryo fast ausgetragen, Kleinhirn 23 mm breit, 15 mm hoch, 17 mm lang.

Das Kleinhirn läuft nach seitwärts und unten ziemlich spitz in den Flocculus aus. B (Nodulus) ist in querer Richtung verhältnismäßig breit. Hinter I ist es an den mittleren Teilen infolge Verlagerung zu einer S-förmigen Krümmung (Bogen des Tuber vermis) gekommen. Merkwürdig ist, wie schon Kuithan nachgewiesen hat, die Konstanz in der Art der Verlagerung, indem erst ein nach links offener Bogen entsteht, an den sich dann nach hinten ein nach rechts offener Bogen anschließt.

Die Blätter von L haben sich in zwei übereinander liegenden Reihen geordnet, die nasal ineinander übergehen (Paraflocculus dorsalis und ventralis) und so eine nach hinten offene Schleife bilden. Aus der unteren Reihe sind einige Blättchen etwas nach oben ausgewichen und bilden den Lobus petrosus. Die hinteren Blättchen des dorsalen Teiles schließen sich an die Blättchen des seitlichen Teils von D (Lobus biventer) an. Es kommt so wieder eine Schlangenlinie zustande.

Die Entwicklung des Kleinhirns vom Schafe ift alfo durchaus ähnlich der des Rindes. Meine Befunde bei den Unterfuchungen der Schafembryonen ftimmen mit denen Kuithan's und Bradley's überein.

Schweineembryonen.

No. I. Kleinhirn $7^1/_2$ mm breit.

Das Kleinhirn hat ganz die Gestalt des Kleinhirns von Rinderembryonen bei Beginn der Furchenbildung, so daß ich auf die Beschreibung seiner Form nicht einzugehen brauche. Furche I (Fissura prima) reicht über die ganze Breite der Vorderfläche. Vor I sind vier Furchen, von denen die beiden vordersten nur angedeutet sind. Die zweite vor I reicht am weitesten seitwärts und ist am besten entwickelt. II (Sulc. praeuvul.) läuft vor dem hinteren Rande über das ganze Kleinhirn. K (Flocculus) ist nach unten gegen die Brücke deutlich abgegrenzt. III[1]), IV[2]) und x[3]) sind ebenfalls vorhanden; IV ist noch nicht mit x vereinigt. Die drei Teile von V sind kurz vor ihrer Vereinigung.

No. II. Die Breite des Kleinhirns ließ sich nicht sicher bestimmen, da seine Form etwas gelitten hatte.

Vor I sind vier Furchen. Zwischen I und V sind im mittleren Teile zwei kurze Furchen aufgetreten. V besteht noch aus drei Teilen. IV bildet einen nach vorne offenen flachen Bogen und reicht nur über das mittlere Drittel des Kleinhirns.

No. III. Kleinhirn 9 mm breit, 7 mm hoch, 6 mm lang.

A ist sagittal kräftig entwickelt und reicht an die obere Fläche, so daß I zum größten Teil an der oberen Fläche liegt. Die mittleren Teile (Tractus medianus) heben sich deutlich vom Reste des Kleinhirns ab, geschieden durch b (Fissura paramediana). Die Seitenteile bilden einen Wulst, der S-Form besitzt. Es treten an allen Teilen sekundäre Furchen auf.

No. IV. Kleinhirn 11 mm breit, $6^1/_2$ mm lang, 7 mm hoch.

Der Zusammenhang zwischen den mittleren und den seitlich angrenzenden Teilen ist durch die Vertiefung von b besonders im hinteren Teile undeutlich geworden. L bildet eine hinten offene Schleife, deren Schenkel durch eine seichte Rinne geschieden werden. B (Nodulus) und C(Uvula)gehen seitlich in ein gemeinsames Band über, das sie mit K (Flocculus) und dem unteren Schleifenschenkel von L (Paraflocculus) verbindet. Die Furche II besteht also nur noch zwischen B und C und zwischen L und K. IV wird seitlich flach und vereinigt sich mit dem medialen Ende von x. Da die lateralen Teile von IV und die medialen Teile von x nur flach sind, so bilden die seitlichen Teile des Kleinhirns einen fast ununterbrochen gewundenen Wulst, wie beim vorigen Kleinhirn. Zwischen I und V verläuft eine quer über das ganze Kleinhirn reichende Furche, die der Furche VII zu entsprechen scheint.

---

[1]) Fiss. secunda s. nasoventralis. [2]) Fiss. suprapyramidalis s. caudoventralis. [3]) Fiss. sagittalis profunda.

No. V. Kleinhirn 14 mm breit, 13 mm lang.

Es ist zu einer Krümmung der mittleren Teile hinter Furche I gekommen. Diese Krümmung zeigt eine schöne S-Form. Da die seitlich anbangrenzenden Teile einen nach aufsen konvexen Bogen bilden, so ist die beim vorigen Kleinhirn beschriebene Schlängelung noch komplizierter geworden.

Auch beim Schwein haben wir demnach eine Entwicklung des Kleinhirns, die der Entwickelung beim Rinde nahezu gleicht.

Katzenembryonen.

No. I. Embryo $3^1/_2$ cm lang.

Mikroskopische Serienschnitte. Auf den mittleren Sagittalschnitten sind am Kleinhirn zwei seichte und kurze Furchen vorhanden, die nur auf wenigen Schnitten zu verfolgen sind. Die vordere ist die Furche I[1]), die hintere die Furche II[2]). Letztere ist etwas deutlicher und auch etwas länger wie die erstere, so daß sie vielleicht früher entstanden ist als I. II entfernt sich seitlich etwas vom hintern Rande des Kleinhirns.

No. II. Embryo 4 cm lang.

Die Furchen I und II sind wieder in derselben Ausdehnung vorhanden. Am hinteren Rande des Kleinhirns befindet sich ein Anhängsel (Adergeflecht), das im mittleren Teile durch einen Spalt vollständig vom Kleinhirn abgetrennt ist. Seine seitlichen Teile heben sich vom Kleinhirn durch eine Furche ab, welche der Furche y der Rinderembryonen entspricht.

No. III. Embryo $4^1/_2$ cm lang.

Mikroskopische Schnittserie. Furche I ist bedeutend tiefer geworden. Vor I ist bereits die Andeutung einer Furche. II ist mit Sicherheit nur auf wenigen Schnitten zu erkennen. Die Furchen III und IV sind erschienen. III[3]) ist sehr seicht und nur auf wenigen Schnitten vorhanden. IV[4]) ist verhältnismäßig tief.

No. IV. Embryo 6 cm lang.

Mikroskopische Schnittserie. Vor I sind zwei tiefere Furchen und vor diesen wieder drei sehr seichte. II ist sehr deutlich geworden und reicht über das ganze Kleinhirn. III fehlt bei diesem Kleinhirn. Auf den Seitenteilen des Kleinhirns sind zwei Furchen erschienen, von denen die hintere sehr kurz ist, während sich die

[1]) Fiss. prima. [2]) Fiss. postnodularis s. Sulc. praeuvularis.
[3]) Fiss. secunda s. Sulc. nasoventralis. [4]) Sulc. caudoventralis.

vordere etwas weiter nach der Mittellinie zu erstreckt. Diese Furchen sind x[1]) und V.

No. V. Embryo 7 cm lang.

Mikroskopische Schnittserie. Furche I hat bereits sekundäre Furchen erhalten. Vor I sind sieben Furchen von verschiedener Tiefe. Furche III ist hier deutlich vorhanden. Sie nähert sich seitlich der Furche II und verschwindet schließlich. IV ist in der Medianebene nächst I die tiefste Furche. Furche x ist länger und tiefer geworden. V hat sich mehr der Medianebene genähert. Ihr mediales Ende liegt vor dem lateralen Ende von IV. Es kommt jedoch zu keiner Verschmelzung der beiden Furchen. Sie sind durch einen schmalen Wall geschieden, welcher durch diese beiden Furchen etwas in die Tiefe gezogen ist, so daß eine oberflächliche Betrachtung eine Verschmelzung derselben vortäuschen kann. Wir haben hier also einen ähnlichen oder gleichen Zustand wie bei den Rinderembryonen, bei welchen die beiden Furchen auf einer Stufe der Entwicklung verschmolzen zu sein scheinen. Ein mittlerer Teil von V, wie wir ihn bei den Rinderembryonen gefunden haben, ist nicht festzustellen, sodaß die Furche V bei der Katze möglicherweise durch Vereinigung ihrer beiden seitlichen Teile in der Medianebene zustande kommt.

Nach Künnemann sind die beiden ersten Furchen, welche am Kleinhirn hinter Furche I auftreten, diejenigen, welche von mir mit III und IV bezeichnet worden sind. Dieser Irrtum ist wahrscheinlich eine Folge seines lückenhaften Materials.

Wenn ich nun nach den entwicklungsgeſchichtlichen Befunden der früheren Autoren, namentlich Bradley's und Kuithan's, und nach meinen eigenen Unterſuchungen eine kurze zuſammenfaſſende Darſtellung der ontogenetiſchen Geſtaltung des Kleinhirns der Hausſäuger geben darf, ſo lautet dieſelbe, wie folgt: In der queren Platte, welche das Kleinhirn in ſeiner früheſten Anlage darſtellt, treten zuerſt 2 Querfurchen auf, von denen die vorderſte, Fissura prima, (I), zeitlebens die tiefſte bleibt und das Kleinhirn in einen naſalen und kaudalen Lappen teilt. Zu dieſen beiden Querfurchen geſellen ſich nach und nach eine größere Anzahl weiterer Furchen, durch welche die Kleinhirnoberfläche

[1]) Fiss. sagittalis profunda.

in eine entſprechende Zahl von Querwülſten zerlegt wird. Durch die verſchiedenartige Geſtaltung der Seitenteile der beiden hinterſten (caudo-ventralen) Querwülſte gegenüber den Seitenteilen der übrigen Querwülſte kommt eine eigentümliche Umformung der Kleinhirnoberfläche zuſtande, welche bewirkt, daß an den Seitenteilen der Hemiſphären an Stelle der queren Einteilung der Oberfläche eine weſentlich ſagittale tritt.

An ſämtlichen Querwülſten mit Ausnahme der beiden letzten tritt die Teilung in je einen mittleren und zwei ſeitliche Abſchnitte in der Weiſe ein, daß rechts und links von den Mittelteilen (Wurm) eine ſagittale Mulde ſich einſenkt. Dieſe bleibt im vorderen Teile des Kleinhirns ſehr flach, wogegen ſie im hinteren Teile tiefer wird und ſchließlich eine ſehr tiefe Sagittalfurche (Fissura paramediana) bildet. Die Geſamtheit der durch dieſe Mulde und Furche vom Wurm getrennten Seitenabſchnitte der Querwülſte (mit Ausnahme der beiden letzten) nenne ich auf Vorſchlag von Prof. Martin Tractus lateralis primus (Fig. 11—17, Ia—c″). (Er reicht von den Alae lobuli centralis aut. bis zum Lobulus biventer der Autoren.) Infolge Flachbleibens der Sagittalmulde im vorderen Teile des Kleinhirns bleibt dieſer Abſchnitt des Tractus lateralis primus zeitlebens in innigerer Verbindung mit dem Tractus medianus als der Caudalteil. Im Dorſalteile des Tractus lateralis treten bei manchen Tieren durch Wachstum bedingte Verlagerungen auf, welche zu einer ſeitlichen Ausbiegung desſelben führen, ſo daß bei den Fleiſchfreſſern und dem Schwein eine kräftige Schleife mit lateraler Konvexität zuſtande kommt, während beim Wiederkäuer und Pferd meiſt nur ein Wirbel von acceſſoriſchen Windungen ſich ausbildet.

Wie ſchon erwähnt, ſind am ausgebildeten Kleinhirn ſeitlich vom Tractus lateralis primus noch mehrere, aus kleinen, queren Windungen zuſammengeſetzte Sagittal-

wülfte zu beobachten. Diefe kommen, wie folgt, zuftande. Der vorletzte primäre Querwulft (C) (Uvula aut.), welcher urfprünglich vom Mittelteile des drittletzten durch eine Furche gefchieden, feitlich davon anfänglich aber noch nicht getrennt ift (wie es auch bei den anderen Querwülften vorkommt), bildet fchon frühzeitig einen ftark verdickten Seitenteil (L), den Paraflocculus, Lobi cuneiformes, der Autoren. Diefer zeichnet fich durch befonders ftarkes Wachstum aus, und fein urfprünglich feitlich gelegenes Ende macht eine Schwenkung nach vorne, fo daß eine den Paraflocculus der Länge nach teilende, demnach im Grunde genommen als feitliche Querfurche aufzufaffende Spalte fagittale Richtung erhält. Durch diefe Furche wird der Paraflocculus in einen bei der fagittalen Lage des ganzen Gebildes medial bezw. dorfal gelegenen Schenkel, den Paraflocculus dorfalis, und einen lateralen bezw. ventralen Schenkel, den Paraflocculus ventralis der Autoren, gefchieden. Gleichzeitig mit diefer feitlichen Verfchiebung und Sagittalfchwenkung löft fich der Paraflocculus immer mehr von dem zum Wurm gehörigen Mittelteile los und bleibt fchließlich nur noch durch eine dünne Brücke mit demfelben in Verbindung. Die beiden Schenkel des Paraflocculus gehen, da die fie trennende Furche nicht bis an deffen nafales Ende reicht, nafal in einander über. Sie werden durch eine Anzahl von accefforifchen Furchen in Windungen zerlegt, welche zwar grundfätzlich von jenen des Tractus lateralis primus verfchieden find, diefen jedoch fo ähnlich werden, daß fie ihnen gegenüber am ausgebildeten Kleinhirn keine befonderen Merkmale zeigen. Ich ftehe daher nicht an, die beiden Schenkel des Paraflocculus in Übereinftimmung mit Martin als Tractus lateralis secundus und tertius zu bezeichnen (Fig. 11—17, II u. III).

Nun noch den letzten Querwulft, deffen Umgeftaltung im großen ganzen jener des vorletzten ähnelt, mit dem

Unterſchiede jedoch, daß in den Seitenteilen die Maſſenentwicklung eine geringere iſt. Die Sagittalſchwenkung dieſes Seitenabſchnittes (Flocculus der Autoren) und ſeine Loslöſung vom Wurmteile des letzten primären Querwulſtes beobachten wir auch hier, und da kleine acceſſoriſche Windungen ſich auch an dieſem Seitenabſchnitte bemerkbar machen, ſo nenne ich ihn mit Martin Tractus lateralis quartus (Fig. 11–17, IV). Wir kommen auf dieſe Weiſe ungezwungen zu einer auf ontogenetiſchem Boden ſtehenden Einteilung auch der Hemiſphären des Kleinhirns, welche gegenüber der Bezeichnung der Hemiſphärenteile mit Namen, die auf das menſchliche Kleinhirn paſſen, den Vorzug außerordentlicher Einfachheit und Klarheit beſitzt.

Die eben beſchriebenen ſeitlichen Teile des Kleinhirns werden in ihrer Geſamtheit einſchließlich des Tractus laterelis primus Hemiſphären genannt.

Bevor ich auf die Einzelheiten und Beſonderheiten der Hemiſphärenteile bei den verſchiedenen Hausſäugern eingehe, will ich mich zunächſt den Mittelteilen der primären Querwülſte zuwenden, die in ihrer Geſamtheit gewöhnlich als Wurm, Vermis cerebelli, bezeichnet werden. Ich will ſtatt deſſen, namentlich mit Rückſicht auf die Erörterungen von Bolk (ſ. vorn), den Namen Tractus medianus gebrauchen.

Der Tractus medianus (Fig. 11–17, Aa–Be) iſt der mächtigſte der Windungszüge des Kleinhirns. Legt man einen Medianſchnitt an, ſo ſieht man, daß der centrale Markkörper (Corpus medullare) ſich in zwei Hauptmarkſtämme ſpaltet, von welchen mehrere kleinere Äſte ausgehen. Der vordere Hauptſtamm verläuft in naſodorſaler oder dorſaler, der hintere in caudodorſaler Richtung mit leichter Biegung nach unten. Beide geben kleinere Zweige ab und werden dadurch nach der Peripherie allmählich dünner. Die Lappen, welche durch die beiden Hauptſtämme verſorgt werden,

ſind durch eine tiefe, ungefähr ſenkrechte Furche, die bis auf den Markkörper reicht und unſerer Furche I (Fissura prima) entſpricht, in zwei Gruppen Lobus anterior und posterior oder nasalis und caudalis geſchieden. Ihr ventrales Ende liegt über der vierten Gehirnkammer, deren dorſale Begrenzung der Markkörper bildet.

An dem Lobus anterior fällt dorſal zunächſt der Fissura prima ein größerer Lappen auf, der von dem vorderen Hauptmarkſtamm verſorgt wird. Er gibt meiſt kurz nach dem Verlaſſen des Markkörpers einen größeren Aſt nach vorne zu ab und gabelt ſich dann näher der Peripherie gewöhnlich in zwei ſtärkere Äſte. Seiner Lage nach will ich diesen Lappen mit Martin Lobulus nasodorsalis nennen (Fig. 11–17, Ad).

Bei manchen Kleinhirnen weicht die Verzweigung des vorderen Markſtammes von der obigen typiſchen Form ab, ſo daß man zuweilen die untere Grenze des Lobulus nasodorsalis nicht mit Sicherheit beſtimmen kann. Beim Pferde iſt der dorſale Teil des Lobus nasodorsalis, welcher an die Fissura prima ſtößt, ſehr ſtark entwickelt. Er entſpricht wohl ſicher dem Culmen monticuli hom., der davor gelegene ventrale Teil des Lobus nasodorsalis dem Lobus ascendens. Auch dieſer iſt beim Pferde ſehr ſtark entwickelt. Daher die beträchtliche Ausdehnung des ganzen Lobul. nasodorsalis.

Außer dem Markaſte des Lobulus nasodorsalis ſind am Lobus anterior mehrere kleine, meiſt ſelbſtändig vom Markkörper abgehende Äſte vorhanden, deren Zahl und Größe in umgekehrtem Verhältnis zu einander ſtehen. Sind wenige Äſte vorhanden, dann ſind die Läppchen in ſagittaler Richtung breit und umgekehrt. Jedenfalls iſt ihre Zahl und Form derart inkonſtant, wie ſich auch entwicklungsgeſchichtlich herausgeſtellt hat, daß man von einer weiteren typiſchen Zergliederung des Lobus anterior ab-

ſehen muß, waren ja doch bei den von mir unterſuchten embryonalen Kleinhirnen im Anfang der Furchenbildung bald vier, bald fünf Furchen vorhanden, ſo daß ich es für überflüſſig hielt, dieſelben näher zu benennen. Ich will ſie deshalb zuſammen unter der Bezeichnung „Lobuli nasoventrales“ zuſammenfaſſen (Fig. 11–17, Aa–b). Beim Schaf und Rind ſchwankt die Zahl derſelben zwiſchen zwei und vier. Jedenfalls entſprechen aber dieſe Lobuli nasoventrales dem Lobus centralis und der Lingula des Menſchen.

Von dem hinteren Hauptmarkaſte gehen nach unten und hinten drei Markäſte aus, deren Verbreitungsbezirke ich, von der vierten Gehirnkammer aus anfangend, nach ihrer Lage Lobulus ventralis (Fig. 11–17, Be), Lobulus caudoventralis (Fig. 11–17, Bd) und Lobulus caudalis (Fig. 11–17, Bc) nennen will. Sie entſprechen ſicher dem Nodulus, der Uvula und der Pyramis. Der Markaſt des Lobulus ventralis kann auch unmittelbar vom Markkörper ausgehen. Bei der Ziege haben Lobulus ventralis und caudoventralis einen gemeinſamen kurzen Markſtamm, bei Hund und Katze Lobulus caudoventralis und caudalis. Letzteren Fall habe ich auch

	Hund	Schwein
Lobuli nasoventrales Alae lobul. central.	fehlen	klein
Lobulus nasodorsalis Alae lobul. ascendent	fehlen	klein
Alae lobul. culminis	mäßig stark	ziemlich groß
Lobulus caudodorsalis Declive (Sublob. I + II)	mit Lob. lunat. ant. und post. verbunden	mit Lob. lunat. ant. verbunden

bei einem Schweine kleinhirn gefunden. Den übrigen Teil des hinteren Lappens will ich unter dem Namen Lobulus caudodorsalis (Fig. 11—17, Bb—Ba) zuſammenfaſſen, da eine weitere übereinſtimmende Zergliederung bei den kleineren Vertretern unſerer Hausſäuger (wenigſtens bei Hund und Katze) nicht immer mit Sicherheit vorgenommen werden kann. Auch ſind die Furchen meiſt nicht beſonders tief. Es ſind gewöhnlich vier Lappen vorhanden, welche dem Tuber vermis, Folium cacuminis, und Declive des Menſchen entſprechen und die man nötigenfalls von der Fissura prima ausgehend als Sublobulus primus secundus, tertius und quartus des Lobulus nasodorsalis bezeichnen könnte. Im hinteren Teile des Lobulus caudodorsalis ſind die urſprünglich quergeſtellten Windungen infolge ſtarker Zunahme und Zuſammendrängung aus ihrer Lage gewichen. Sie bilden meiſt einen ſtarken Bogen, deſſen Mittelteil mit ſeinem Scheitel nach rechts ſieht.

Eine tabellariſche Zuſammenſtellung des Zuſammenhanges der einzelnen Teile des Tractus medianus mit den Seitenteilen des Kleinhirns ergibt bei Anwendung der bisher gebräuchlichſten Namen folgendes:

Schaf und Ziege	Rind	Pferd
schwach	Ziemlich kräftig	mäßig stark
stärker	„ „	sehr stark keulenförm.
kräftig	verhältnismäßig schwach	noch kräftiger
mit Lob. lunat. ant. u. post. verbunden	mit Lob. lunat. ant. verbunden	mit Lob. lunat. ant. u. post. verbunden

	Hund	Schwein
Tuber vermis (Sublob. III + IV)	mit Lob. lunat. post. und Lob. semilunares deutl. verb.	mit Lob. lunat. post. und beiden Lob. semilunares deutlich verbunden
Lobulus caudalis (Pyramis)	mit L. biventer verbunden	mit L. biventer deutl. verbund.
Lobulus caudoventralis (Uvula)	mit Tractus lat. II + III (Paraflocculus) verb.	mit Tract. lat. II + III verb.
Lobulus ventralis (Nodulus)	mit Tract. lat. IV Flocculus verb.	mit Tract. lat. IV verbunden
Biegung des Tuber vermis	mäßig stark nach rechts	sehr stark nach rechts

Die Windungen der Hemiſphären verhalten ſich wie folgt: Schon von den dorſal gelegenen Lobuli nasoventrales (Lob. centralis, ascendens und Culmen) gehen ſeitliche Verlängerungen (Flügel) ab (ſ. Tabelle), welche durch ſeichte Muldenbildung vor dem Tractus medianus gekennzeichnet werden. Sie ſtellen den Anfang, Pars nasalis, des Tractus lateralis primus dar. Am Lobulus nasodorsalis werden dieſe Seitenteile bedeutend länger und die Mulde (Fissura paramediana) tiefer, dementſprechend die Grenze zwiſchen Tractus medianus und Tract. lat. prim. deutlicher. Beſonders entwickelt ſind dieſe Seitenteile beim Pferde, wo ihre Windungen am freien Ende keulenförmig verdickt ſind. Sie ziehen, wie auch bei den andern Hausſäugern, je weiter nach hinten umſomehr in ſchiefer Richtung nach vorn und unten. Es wird dieſe Richtungsänderung bedingt durch die Ausdehnung des caudal davon gelegenen Anfangsteiles des Pars caudalis tract. lat. primi. Beim Pferde, wo die ſchiefe Stellung der Seitenwindungen beſonders ſtark ausgeprägt iſt, kommt dazu noch die ziemlich ſtarke caudale Ausdeh-

Schaf und Ziege	Rind	Schaf
mit Lob. lunat. post. und Lob. semilun. verbunden	mit Lob. lunat. post. und Lob. semilun. verbunden	mit Lob. lunat. post. und Lob. semilunar. verbunden
mit L. biventer verbunden	mit L. biventer verbunden	mit L. biventer verbunden
mit Tract. lat. II + III verbunden	mit Tract. lat. II + III verbunden	mit Tract. lat. II + III verbunden
mit Tract. lat. IV verbunden	mit Tract. lat. IV verbunden	mit Tract. lat. IV verbunden
nach rechts	sehr ſtark nach rechts	2 Läppchen nach rechts hinausgeſchoben

nung des Lobulus nasodorsalis, welcher hier die letzten Windungen zur Pars nasal. tract. lat. primi abgibt. Bei jenen Tieren, deren Pars caudalis tr. lat. prim. im Anfangsteil nicht ſtark entwickelt iſt (Schaf, Ziege) und wo zugleich der Dorſalteil des Lobulus nasodorſalis (Culmen) nicht ſo weit caudal reicht, liegen die hinterſten Windungen der Pars nasalis tract. lat. I weniger ſchief.

Die Pars caudalis tract. lat. I (Fig. 11—17, Ib bis c″) hängt mit dem Lobulus caudodorsalis und Lobul. caudalis (Declive, Tuber vermis und Pyramis) zuſammen (ſ. Tabelle). Sie entſpricht dem Lob. quadrangularis (ſ. L. palpiformis, L. lunat. ant. und post.) und dem Lob. eruciformis (L. semilunaris sup. et. inferior + Lob. biventer) der Autoren. Ihr Anfangsteil (Fig. 11—17, Ib, b′) bildet, wie ſchon oben erwähnt, beim Fleiſchfreſſer und meiſt auch beim Schwein mit dem Naſalſtücke des Endteiles (Ic) einen ſtarken Bogen nach der Seite hin. Dieſer iſt maßgebend für die Formgeſtaltung der übrigen Seitenteile des Kleinhirns bei den genannten Tieren. Während die Kleinhirne der übrigen Hausſäuger gut ausgeprägte Seiten-

flächen haben, ſind ſolche beim Fleiſchfreſſer und Schweine nicht vorhanden. Das Kleinhirn hat hier vielmehr annähernd die Geſtalt einer queren Spindel, deren ſeitliche Enden etwas nach vorn und unten gezogen ſind. Martin hat den genannten Bogen ſ. Zt. als Arcus lob. lat. I bezeichnet. Im Einverſtändnis mit ihm möchte ich indeſſen vorſchlagen, dieſen Namen fallen zu laſſen, da auch am Ende des Tract. lat. I (Lob. semilun. inf.) bei manchen Tieren eine ſeitliche Ausbiegung zu beobachten iſt. Beim Fleiſchfreſſer ſind Nasal- und Caudalſchenkel des Bogens ſehr kräftig entwickelt, der erſtere immerhin etwas ſtärker. Beim Schwein hingegen, bei welchem der Bogen nicht immer gut ausgeprägt iſt, erſcheint der Caudalſchenkel gegenüber dem mächtigen Naſalſchenkel nur ſchwach. Nicht ſelten findet man auch beim Pferde den Bogen wohlentwickelt vor, und zwar ſo, daß deſſen naſaler Schenkel dicker iſt als der caudale; beide ſind meiſt in zwei bis drei Läppchen geteilt; namentlich der dünnere Caudalſchenkel zeigt in der Regel eine deutliche Spaltung. Wenn der Bogen beim Pferde nicht entwickelt iſt, ſo ſchließen ſich einige kleine Läppchen caudal an einen dicken, dem Naſalſchenkel des Bogens entſprechenden Abſchnitt des Tractus primus an. Der Naſalſchenkel dürfte im weſentlichen dem Lob. quadrangularis ſ. palpiformis (Lob. lunat. ant. et. post.) der Autoren gleichzuſetzen ſein, der Caudalſchenkel dem Lob. semilunaris superior.

Das Ende der Pars caudalis tractus lat. primi (Fig. 11—17, c—c″), (dem Lob. semilunaris superior et inferior und Lob. biventer der Autoren entſprechend) läuft beim Fleiſchfreſſer mit dem Caudalſchenkel des Bogens beginnend, dann ſenkrecht abbiegend in faſt gerader Richtung neben dem Tractus medianus ventralwärts. Beim Schwein bildet der letztgenannte Abſchnitt einen ſtark nach außen gewölbten, rundlichen Bogen, deſſen medial ziehen-

dem Endſchenkel der lateral verlaufende Anfangſchenkel des Tractus lat. secund. ſich anlegt. Ganz ähnlich verhält es ſich beim Schafe, während bei der Ziege ein mehr gerader, ſagittaler Verlauf die Regel zu ſein ſcheint. Auch beim Rinde verläuft der Endteil des Tract. lat. I im weſentlichen gerade. Er iſt hier zu Beginn ziemlich breit, worauf eine Verjüngung gegen das Ende hin folgt. Beim Pferde iſt das Verhalten des Endteiles des Tract. lat. I wechſelnd. Oft läuft er vollkommen geradlinig und ſagittal geſtellt ventral. Anderemale, wenn der anliegende Teil des Tract. median. ſich ſeitlich ſtark auslegt, beſchreibt auch er einen Bogen nach außen, der manchmal ſehr ſtark iſt. Der Anſchluß des Tract. secundus an das Ende der Pars caudalis tr. I richtet ſich nach dieſer verſchiedenen Geſtaltung.

Der Tractus lateralis secundus (Fig. 11–17, II), welcher dem Crus circumcludens Bolk's, dem Paraflocculus dorsalis Bradley's, Lobus cuneiformis dorsalis Anderer entſpricht, ſchließt ſich an das caudoventrale Ende des Tractus primus an und zieht beim Fleiſchfreſſer in ſeitlich gewölbtem Bogen nafalwärts um die Außenſeite des Tractus primus, teilweiſe bedeckt vom Bogenſtücke desſelben. Beim Pferde läuft der Tractus secundus in dorſal gewölbtem Bogen dem Tractus primus entlang. Sein caudaler Schenkel iſt etwas länger als der nicht ſo weit ventral reichende Nafalſchenkel. Der ſcharf umbiegende Übergang des Nafalſchenkels in den Tract. lateral. tertius iſt beim Pferd und Fleiſchfreſſer nicht zu verkennen. – Beim Schweine zieht der caudale Anfangsteil (IIa) des Tractus secundus erſt lateral wie beim Fleiſchfreſſer. An der ſeitlichen Kleinhirnkante angelangt, läuft dann der Tractus etwas dorſal (IIb) und dann etwa rechtwinkelig umbiegend, nasoventral (IIc). Man kann beim Schwein alſo drei Teile unterſcheiden. Die Umbiegung des Nafalſchenkels in den Tractus tertius iſt manch-

mal ziemlich offen, anderemale sehr spitzwinkelig; ja es können die hier aneinanderliegenden Teile des Tract. secund. und tertius sogar verschmelzen und eine Strecke weit scheinbar einen Zug bilden (Fig. 12). — Von den Wiederkäuern zeigen Schaf und Ziege (ersteres mehr) ähnliche Verhältnisse wie das Schwein. Auch hier (Fig. 13) zuerst ein lateral laufendes Stück, dann ein dorsal ansteigender und hierauf ein nasoventral abfallender Schenkel. Zuletzt die verschieden scharf umbiegende Übergangsschleife zum Tractus tertius. — In mancher Beziehung ähnlich verhält sich der Tractus secundus beim Rinderembryo und jungen Kalbe (Fig. 14). Er beginnt hier mit einem lateral verlaufenden, aus dem Caudalende des Tractus primus hervorgehenden Stücke, welches leicht S-förmig gewunden bis zur Seitenkante des Kleinhirns hinausläuft. Hier biegt der Tractus secundus craniomedial um und geht bald in scharfem Bogen in den jetzt noch fast geraden und einfach caudoventral verlaufenden Tractus tertius über. — Bei älteren Kälbern (Fig. 15) ist schon das Anfangsstück des Tractus secundus stark S-förmig gewunden. Individuelle Verschiedenheiten sind hier ziemlich häufig. Typisch scheint indessen eine $2^1/_2$malige Biegung des Tractus secundus zu sein. Zuerst ein dorsal gewölbter Bogen (II a), dann ein zweiter ebensolcher (II b) und zuletzt noch ein dorsal ansteigendes Stück (II c), welches in scharfer Wendung in den ebenfalls (wie beim Schaf und Schwein) S-förmig gewundenen Tractus tertius übergeht. Diese S-förmigen Windungen des Tractus secundus und tertius sind durch die Oberflächenausdehnung derselben zu erklären (s. Bolk).

Beim erwachsenen Rinde ist die ebengenannte Bogenbildung häufig nicht mehr deutlich zu erkennen, da sich die einzelnen Bogenstücke in mehr oder weniger scharf umgrenzte Läppchen gesondert und den Zusammenhang dadurch verloren haben. Wenn man hier die Begrenzung des Tractus secundus feststellen will, tut man

daher am beſten, den über dem ſtets leicht erkennbaren Tractus quartus gelegenen, meiſt S-förmigen Windungszug des Tractus tertius abzuzählen und das übrige zum Tractus secundus zu rechnen. Wenn allerdings auch dieſer S-förmige Bogen des Tractus tertius nicht typiſch, ſondern nur zu $^2/_3$ oder der Hälfte entwickelt iſt, kann es recht ſchwer ſein, die Grenzſchleife des Tr. secundus und Tr. tertius feſtzuſtellen.

Der Tractus lateralis tertius (Parafloccculus ventralis, Lobus cuneiformis ventralis) (Fig. 11—17, III) läuft beim Fleiſchfreſſer (Hund und Katze) caudoventral bis zum Caudalende des Tractus lateralis quartus. — Sein Mittelſtück ſpringt beim Hunde ſehr ſtark, faſt hakenförmig nach hinten vor und entſpricht dem Lobus petrosus der Autoren. Beim Fohlen bildet er eine U-förmige Schleife mit caudal ſehendem Scheitel (Fig. 16). Dieſe hat ſich beim erwachſenen Pferde zu einer Scheibe abgeflacht, deren caudal gewölbte Umrandung mit den Gyri beſetzt iſt (Fig. 17). Nicht ſelten wird dieſe Scheibe durch tiefe Einſchnitte in zwei oder mehr Läppchen geteilt. — Beim Schwein iſt der Tractus tertius S-förmig gewunden. Der erſte Schenkel des S läuft caudal, der zweite cranioventral, der dritte caudoventral, um an das Caudalende des Tractus quartus anzuſchließen. — Ganz ähnlich verhalten ſich Schaf und Ziege. — Beim älteren Rinderembryo und jungen Kalbe läuft der Tractus tertius, wie ſchon bemerkt, nahezu gerade caudoventral bis zum Caudalende des Tractus quartus. Später beginnt auch er ſich infolge der Zubildung neuer Querwindungen S-förmig zu ſchlängeln, und es ſind die einzelnen Bogen des S anfangs alle deutlich zu erkennen. Später verſteckt ſich der letzte, an den Tractus quartus anſchließende Bogen nicht ſelten in die Furche zwiſchen dem Tractus quartus und dem mittleren Bogen des Tractus tertius, ſodaß er nur nach Zurückklappen des Tractus quartus in der Richtung nach unten

zu finden ift. Offenbar ift der gegenfeitige Druck der neu fich anlegenden Gyri ein fo beträchtlicher und im Einzelfalle verfchiedener, daß dadurch das Bild der S-förmigen Windung verfchoben wird. Manchmal fcheint fich der S-förmige Bogen auch nur unvollkommen zu entwickeln. Und wie beim Tractus tertius, fo kommt es auch hier oft zu mehr oder weniger deutlicher Sonderung des Windungszuges in mehrere Läppchen, die fich gegenfeitig ftark und verfchieden aus der Lage drängen.

Der Tractus lateralis quartus (Flocculus) (Fig. 11—17, IV) ftellt bei allen Hausfäugern einen einfachen, fagittal verlaufenden Zug von Windungen dar. Seine durch ein Markblatt hergeftellte Verbindung mit dem Tractus medianus ift wie jene des Tractus tertius und secundus manchmal deutlich, anderemale kaum oder nicht mehr zu erkennen. — Beim Hunde ift der Tractus quartus nur mangelhaft entwickelt; feine wenigen Windungen laufen cranial leicht fächerförmig auseinander. Beim Schwein und Wiederkäuer (Rind, Schaf, Ziege) bilden fie einen kräftigen, craniodorsal fich aufbiegenden Wulft mit annähernd radiär oder fchief geftellten Gyri. — Beim Pferde hingegen ftellt der Tractus quartus einen kleinen, unregelmäßigen, meift in zwei Läppchen gefpaltenen Wulft dar, deffen Windungen nach verfchiedenen Seiten fchauen.

Wie obige Ausführungen wohl beweifen, kann man mit Hilfe der neuen Namen eine klare und überfichtliche Einteilung des Kleinhirns unferer Hausfäuger aufftellen. Ich möchte daher der Anregung Martin's, die jetzt gebräuchlichen Namen des menfchlichen Kleinhirns in der Haustier-Anatomie nicht mehr zu verwenden, Erfolg wünfchen, befonders auch deshalb, weil durch die bei den einzelnen Autoren abweichende Art der Übertragung diefer Namen die größte Verwirrung in der Nomenklatur des Kleinhirns entftanden ift. Die Tabelle mit den verfchiedenen Namen

erläutert dies zur Genüge. Die angeführten indifferenten Namen eignen ſich am beſten zur Bezeichnung der Kleinhirnteile, da deren Form bei den einzelnen Säugetierarten immerhin beträchtliche Abweichungen zeigt. Sobald man auf die Geſtalt derſelben ſich beziehende Namen wählt, kommt man wie bei den Knochen des Carpus und Tarsus in die Gefahr, faſt für jede Tierart andere Bezeichnungen aufſtellen zu müſſen, wenn man nicht in Kauf nehmen will, daß dieſe Namen bei den meiſten Säugetieren unzutreffend ſind. Bemerken möchte ich noch, daß ich auf die Furchen des Kleinhirns hier nicht näher eingegegangen bin, da hierüber gelegentlich anderwärts berichtet werden ſoll.

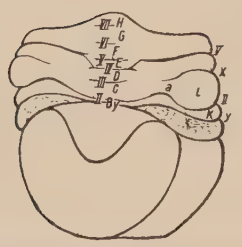
Zum Schluß geſtatte ich mir, Herrn Prof. Dr. Martin für ſeine Anleitung und fortwährende Unterſtützung bei der vorliegenden Arbeit meinen herzlichſten Dank auszuſprechen.

Erklärung der Bezeichnungen auf Tafel I und II.

Aa—Ad. Lobus medianus nasalis.
Aa, b. Lobuli nasoventrales.
Ac, d. Lobulus nasodorsalis.
Ba—Be. Lobus medianus caudalis.
Ba, b. Lobulus caudodorsalis.
Bc. „ caudalis.
Bd. „ caudoventralis.
Be. „ ventralis.
Ia—c''. Tractus lateralis primus.
Iaa'. Pars nasalis desselben.
Ib,b'. „ caudalis „ Anfangsteil.
Ic—c''. „ caudalis „ Endteil.
IIa—c. Tractus lateralis secundus.
IIIa—c. „ „ tertius.
IV. „ „ quartus.

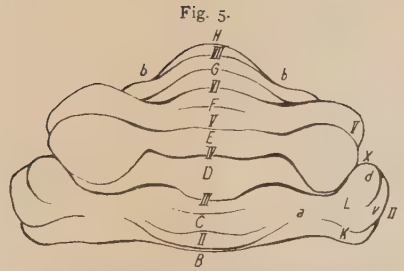
Das übrige siehe Tabelle S. 34—39.

Fig. 4.



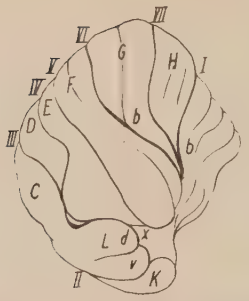
Kleinhirn eines 10 cm langen Rinderembryo
Caudalseite.

Fig. 5.



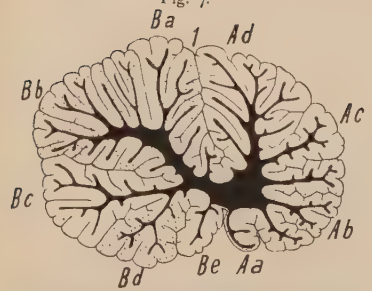
Kleinhirn eines 15 cm langen Rinderembryo
Caudalseite.

Fig. 6.



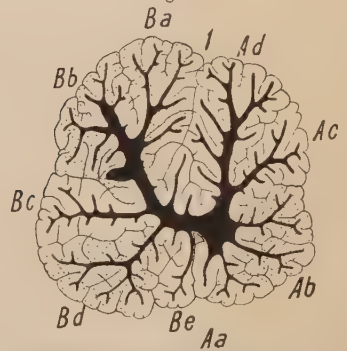
Kleinhirn eines 15 cm langen Rinderembryo
rechte Seite.

Fig. 7.



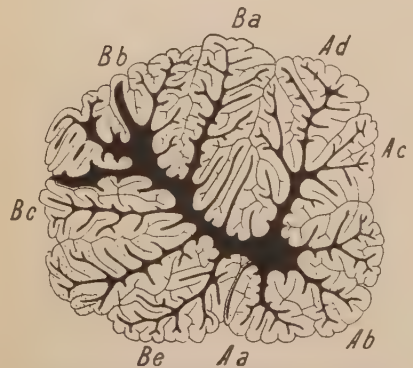
Medianschnitt durch das **Kleinhirn des Hundes.**
Halbschematisch.

Fig. 8.



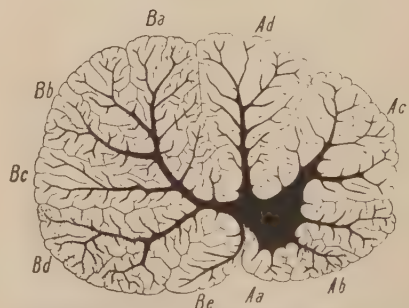
Medianschnitt durch das **Kleinhirn des Schweines.** Halbschematisch.

Fig. 9.



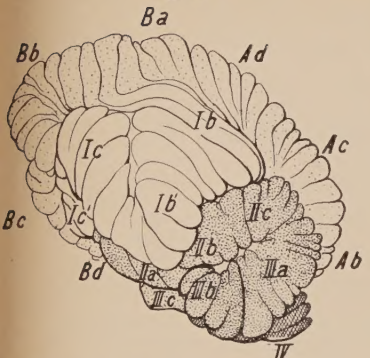
Medianschnitt durch das **Kleinhirn des Rindes,**
Halbschematisch.

Fig 10



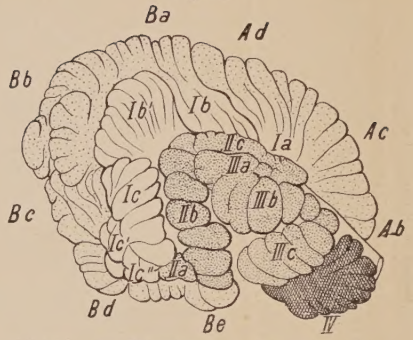
Medianschnitt durch das **Kleinhirn des Pferdes.**
Halbschematisch.

Fig. 11.



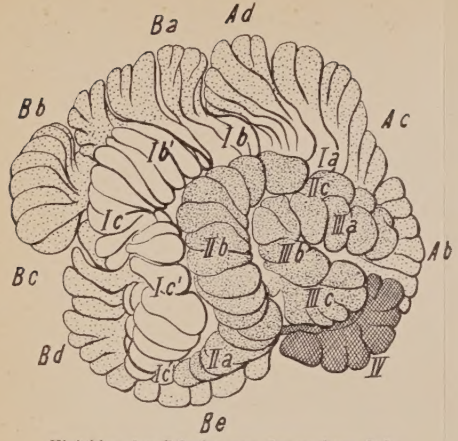
Kleinhirn des **Hundes** von der rechten Seite.

Fig. 12.



Kleinhirn des **Schweines** von der rechten Seite.

Fig. 13.



Kleinhirn des **Schafes** von der rechten Seite.

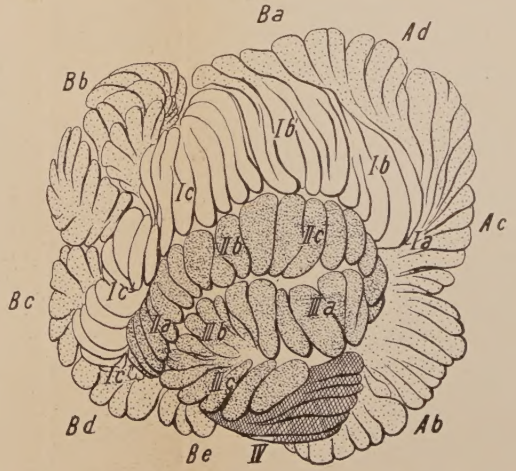
Fig. 14.

Kleinhirn des **Kalbes** von der rechten Seite.

Fig 15.

Kleinhirn des **Rindes** von der rechten Seite.

Fig. 16.



Kleinhirn des **Fohlen** von der rechten Seite.

Fig. 17.

Kleinhirn des **Pferdes** von der rechten Seite.

Literaturverzeichnis.

1. Flatau und Jacobsohn: Handbuch der Anatomie und vergleichenden Anatomie des Zentralnervensystems der Säugetiere.
2. Charnock Bradley: On the Cerebellum of the horse.
3. Ibid.: The Mammalian Cerebellum. (Journ. Anat. and Physiol. Vol. XXVII. 1903).
4. Dexler: Beiträge zur Kenntnis des feineren Baues des Zentralnervensystems der Ungulaten. Morph. Jahrbuch. Bd. XXXII. S. 304.
5. Kuithan: Die Entwicklung des Kleinhirns bei den Säugetieren. (Inaugural-Dissertation. 1895.)
6. Künnemann: Über die Morphologie des Kleinhirns bei den Säugetieren. (Inaugural-Dissertation. 1895.)
7. Elliot Smith: On the Primari Subdivision of the Mammalian Cerebellum. (Journ. of Anat. and Phys. Vol. XXXVI. 1902.)
8. Ibid.: Notes on the Morphologie of the Cerebellum.
9. Ibid.: Further Observations on the Natural Mode of Subdivision of the Mammalian Cerebellum. (Anat. Anz Bd. XXXIII. 1903.)
10. Ziehen: Das Zentralnervensystem der Monotremen und Marsupialier. (Denkschriften der medizinisch-naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Jena. 1897.)
11. Louis Bolk: Hauptzüge der vergleichenden Anatomie des Cerebellum der Säugetiere mit besonderer Berücksichtigung des menschlichen Kleinhirns.
12. Martin: Vorschläge zur Bereinigung der veterinäranatomischen Nomenklatur. Nicht veröffentlicht.
13. Berliner, Beiträge zur Histologie und Entwickelungsgeschichte des Kleinhirns. Archiv f. mikrosk. Anat. Bd. 66, 1905.

Lebenslauf.

Am 14. April 1877 wurde ich, Fritz Arthur Freitag, in Hüttchen, Kreis Czarnikau, als Sohn des Gutsbeſitzers Wilhelm Freitag, evangeliſcher Konfeſſion, geboren. Den erſten Schulunterricht erhielt ich in der Dorfſchule meines Heimatsortes, kam mit $10^1/_2$ Jahren auf das Gymnaſium zu Schneidemühl und erhielt daſelbſt Oſtern 1898 das Reifezeugnis. Ich ſtudierte nun an der Tierärztlichen Hochſchule zu Berlin und beſtand dort im Anfang des 6. Semeſters die naturwiſſenſchaftliche Prüfung. Mit Beginn des Winterſemeſters 1901/02 bezog ich die Tierärztliche Hochſchule zu Hannover und erhielt dort im Januar 1903 die Approbation. Von Ende März bis 31. Dezember desſelben Jahres übte ich die tierärztliche Praxis in Bobersberg aus und war dann bis Anfang April 1904 als Hilfstierarzt am Schlachthofe zu Elbing. Seit dem 22. April bin ich am veterinär-anatomiſchen Inſtitut der Univerſität Gießen mit der Anfertigung der Diſſertation beſchäftigt geweſen.